Energy, Mines and Resources Canada

Hon. Gerald S. Merrithew
Minister of State
(Forestry and Mines)

Energie, Mines et Ressources Canada

L'Hon. Gerald S. Merrithew
Ministre d'Etat
(Forêts et Mines)

Canada

86-06641/

Contents

Introduction 1

The Branches
- Geological Survey of Canada 3
- Earth Physics Branch 10
- Polar Continental Shelf Project 17
- Surveys and Mapping Branch 19

Financial Statement 26

Organization Chart and Maps 27

Headquarters Office

Earth Sciences Sector
Energy, Mines and Resources Canada
580 Booth Street
Ottawa, Ontario
Canada K1A 0E4

Telephone (613) 995-3081

Inside cover: The ice isla[illegible]n.

© Minister of Supply and Services Canada 1986

Cat. No. M2-4/1986
ISBN 0-662-[illegible]-X

INTRODUCTION BY THE MINISTER OF STATE (FORESTRY AND MINES)

It gives me great pleasure, as the new Minister of State, to introduce the fifth annual review of the Earth Sciences Sector in the Department of Energy, Mines and Resources. I am happy to be assuming responsibility for such a highly regarded and active field as earth sciences.

This has been a year of many noteworthy accomplishments. Let me mention just a few.

Last year's report highlighted our decision to join the international Ocean Drilling Program. That decision bore fruit in August of 1985 when the research vessel *JOIDES Resolution* reached Canada's east coast and began to study the geological evolution of the Labrador Sea and Baffin Bay. This program is enhancing Canada's industrial profile, providing us with new opportunities for technological development and access to information important to offshore oil and gas exploration, and improving our knowledge of mineral deposit formations on the seafloor, which will lead to more effective mineral exploration strategies. A pragmatic and more immediate spin-off is the program's expenditure of over $2.5 million to date for goods and services from Canadian companies.

Off the west coast, seafloor studies of the Juan de Fuca Ridge system continue to shed new light on the economic potential of the associated hydrothermal polymetallic sulphide deposits. A sulphide mound in the ridge, discovered last fall, is the first seafloor example potentially comparable to large base metal deposits found on land, raising the possibility of the eventual exploitation of these seafloor deposits.

In the North, we succeeded in establishing a new 'permanent' research station on a floating ice island in the Arctic Ocean – the first for Canada. A comprehensive program of studies is now under way to gather geoscientific data over the continental shelf in order to define the continental margin and assess the potential for future resource exploration.

In January 1986, the fifth edition of the *National Atlas of Canada* was released. Maps in the atlas cover such diverse topics as physical environment, socioeconomic geography, natural resources and historical development of the nation, and are designed to provide a better understanding and knowledge of our country.

This year we continued our collaborative efforts with the provinces. Mineral development agreements were signed with British Columbia, Quebec, Ontario, Prince Edward Island and the Yukon, and work progressed at a good pace under the agreements signed last year with Manitoba, Saskatchewan, Newfoundland, Nova Scotia and New Brunswick. All include a major earth science component designed to stimulate and facilitate mineral exploration by private industry.

Equally encouraging have been the results of other collaborative government-industry ventures, such as the aeromagnetic surveys in the East Newfoundland Basin using the satellite-based Global Positioning System, delineating sedimentary basins that are potential sources of hydrocarbons; and Lithoprobe, the joint government-university-industry multidisciplinary program that probes deeply into Canada's landmass and surrounding oceans, producing scientific results vital to our understanding of basic geological processes.

Most significantly too, it was a year of reassessment and consolidation. The various recommendations of the Nielsen Task Force on Program Review have given us much food for thought. Some of them, such as the recommendation of the Major Surveys team to amalgamate the Geological Survey and Earth Physics Branch, have now been effected. A new, reorganized Geological Survey of Canada will increase management efficiency, share common services and coordinate logistical support, permitting a greater proportion of resources to be directed into core research and technical survey programs. We are ensuring that the quantity and quality of the many user services provided by both branches – scientific information in the form of publications, geological and geophysical maps and charts, access to samples, cores and specimens, as well as advisory and emergency warning services – are fully maintained.

I am proud to be leading a sector whose productivity constitutes such a fundamental contribution to our country's economic health and prosperity.

Gerald S. Merrithew

THE BRANCHES

GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA

The objective of the Geological Survey of Canada (GSC) is to ensure comprehensive geological, geophysical and geochemical knowledge, technology and expertise concerning the Canadian landmass and offshore areas, including mineral and energy resources and the natural geological conditions affecting land and seabed use. These activities are required for effective exploitation of resources and land use, estimation of Canada's resource base, public safety and security, and formulation of policies.

The amalgamation of the Earth Physics Branch and the Geological Survey was announced in January 1986 and took effect on April 1. Most programs of the GSC and the Earth Physics Branch are continuing as before. Prior to reorganization, the Geological Survey comprised eight divisions and the Earth Physics Branch three. The reorganized Geological Survey has eight divisions (see organization chart, page 8): Atlantic Geoscience Centre, Geophysics, Geoscience Information, Lithosphere and Canadian Shield, Mineral Resources, Terrain Sciences, Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, and Cordilleran and Pacific Margin. These divisions will be reflected in the 1986-87 review.

Among major achievements in 1985-86, a comprehensive reassessment of the undiscovered oil resources of the Western Canada Sedimentary Basin was completed, and a large sediment-hosted sulphide deposit was discovered on the ocean floor off Canada's west coast, the first comparable to mineral deposits mined on land. Off Canada's east coast, staff completed deep seismic transects and geological interpretations of the data acquired. A major aeromagnetic survey off Newfoundland was carried out in cooperation with a consortium of petroleum companies. The first season of geological and geophysical investigations coordinated by the Polar Continental Shelf Project from the floating ice island in the Arctic Ocean northwest of the Arctic Archipelago was successfully completed and plans made for further work in 1986. Staff cooperated with university and industry in a deep seismic survey of the Peace River Arch area in northern Alberta. Canada became a full participant in the Ocean Drilling Program and took part in several successful cruises, including one in the Labrador Sea - Baffin Bay area.

Organization

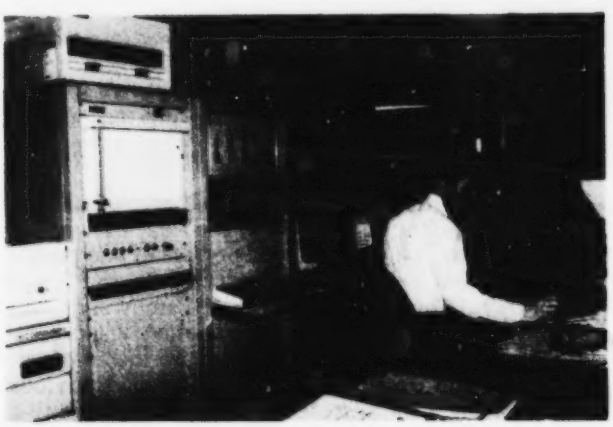
The eight divisions of the GSC in 1985-86 were coordinated through headquarters.

Cordilleran Geology Division, with offices in Vancouver and at the Pacific Geoscience Centre, Sidney, B.C., studies the geology of the Cordilleran region and the adjacent Pacific continental shelf and margin. Results are used to assess mineral and hydrocarbon potential and aid in land use and environmental protection.

Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary, collects information on the sedimentary basins of western and northern mainland Canada and the Arctic – regions which contain much of our oil, natural gas and coal resources. It prepares estimates of Canadian potential oil and gas resources in cooperation with other federal agencies, and maintains a repository of samples, cores and other data derived from work of the petroleum industry on Canada Lands.

The Atlantic Geoscience Centre, Dartmouth, N.S., studies the geology, geophysics and geochemistry of the Atlantic and Arctic offshore areas, obtaining data used in the search for hydrocarbon resources, in resource evaluations, in the protection of the marine environment, and in improving the safety of coastal and offshore engineering structures.

Economic Geology and Mineralogy Division conducts geological studies of metallic and other mineral deposits to determine their distribution, origin and potential abundance, thereby facilitating resource exploration and policy formulation. The division analyzes rocks, minerals and ores for the other GSC divisions.



This image analyzer is capable of quantifying geometric and densitometric information. When used in conjunction with the scanning electron microscope and X-ray microanalyzer, it can also quantify the chemical composition of the sample.

Geological Information Division communicates the results of the scientific programs by preparing and publishing maps and reports, maintains Canada's largest earth science library, and provides a public information system.

Precambrian Geology Division studies the bedrock geology of the mineral-rich Precambrian Shield to provide data used by industry in the search for mineral deposits and by government in developing mineral policies. The division provides isotopic age and paleomagnetic determinations and petrological information for all parts of Canada.

Resource Geophysics and Geochemistry Division is a national centre for research and development into geophysical and geochemical methods used in geological interpretation and mineral exploration, and it conducts systematic geophysical and geochemical surveys. Technologies developed are tested and made available to the private sector as well as to government.

Terrain Sciences Division studies the geology of the unconsolidated materials of the landmass, processes that modify the landscape, and hazards that may affect land use. It coordinates studies on nuclear fuel waste management.

Headquarters in Ottawa provides senior management direction and administrative support services, and coordinates branchwide activities such as the Frontier Geoscience Program, the Mineral Development Agreements Program, grants programs and international relations.

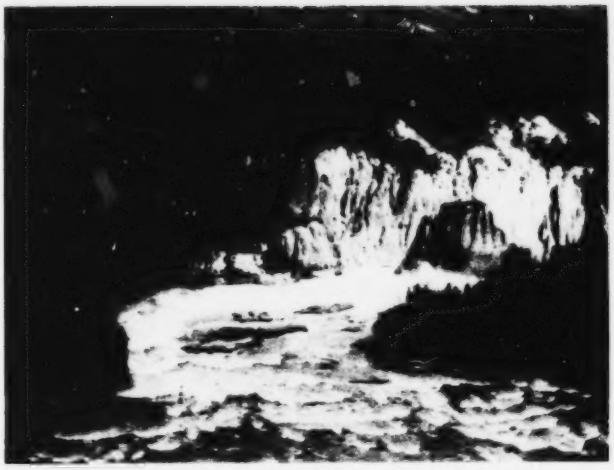
1985-86 Highlights

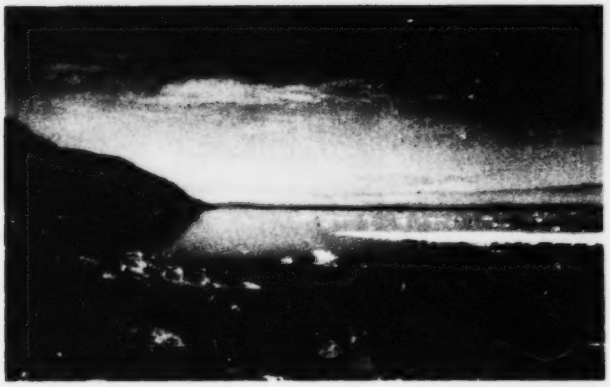
GEOSCIENCE KNOWLEDGE BASE

- ISPG scientists coordinated a major crustal seismic refraction survey in the Peace River Arch area, which employed personnel and equipment from six universities and the Earth Physics Branch. This is a comprehensive study and appraisal of the geology, geochemistry and geophysics of the area to discover how intrabasinal arches and troughs, structures that have obvious importance for petroleum exploration, were formed.
- As part of a long-term study of the surficial geology of the Fraser River basin, stratigraphic data were collected from extensive exposures along the river and detailed sedimentological studies made of lake sediments that underlie tills in the Quesnel area.
- Scientists from the GSC and Nordic and Canadian universities continued to study the glacial history of east-central Ellesmere Island and western Greenland. Related studies include fluctuations in sea level, botany and climatic changes.
- In the northwestern Shield field studies focused on the boundary between Slave and Churchill provinces. The southern part of the boundary is defined by a major shear zone across which are significant changes in lithology, structural style, metamorphic grade and gravity and magnetic patterns. In Keewatin District studies were initiated on a major shear zone near Wager Bay and on a major volcanic-sedimentary sequence near Rankin Inlet, which comprises at least two major cycles of volcanic activity.
- In preparation for new geological mapping in Selwyn Basin, Yukon, the stratigraphy and structure were studied near Dawson and Ross River. Both areas have high mineral potential and the detailed geological control obtained is essential to successful exploration.

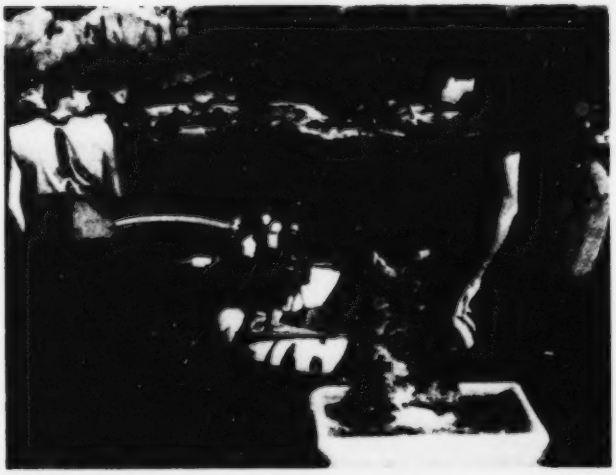
ENERGY AND MINERAL RESOURCES

- An evaluation of the remaining potential of conventional light and medium gravity oil for western Canada was completed; it showed that more oil remains to be found than previously thought.
- Comprehensive summaries of surface and subsurface information useful to petroleum exploration were completed for the Mackenzie Corridor and will be released as twenty 1:1 million maps and 25 well-log cross-sections in the Open File series.
- Gold, platinum group metals and seafloor massive sulphide deposits were researched. The 'Middle Valley' sulphide mound discovered on the Endeavour segment of Juan de Fuca Ridge is the first seafloor example comparable to economic stratiform base metal deposits on land.
- Mineral resource assessment reports on proposed national parks on Banks Island and northern Baffin Island were completed, and fieldwork was started for reports on sites in the Wager Bay - Southampton Island and Nahanni areas.
- Regional geochemical survey coverage was extended through contract work in Labrador, New Brunswick, Manitoba, Saskatchewan, British Columbia and the Yukon. The results of a similar survey done in 1984 led to a staking rush in northern Saskatchewan.

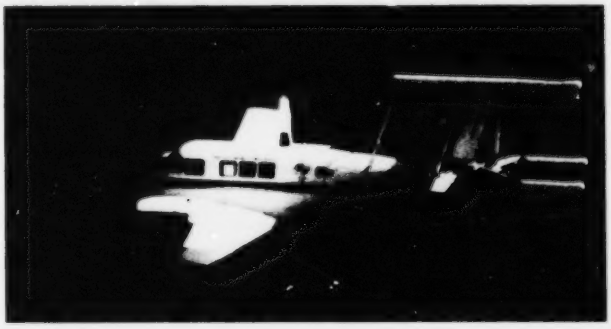




Sites of proposed national parks: Virginia Falls, District of Mackenzie, N.W.T. (left), and Wager Bay, District of Keewatin, N.W.T. (right).

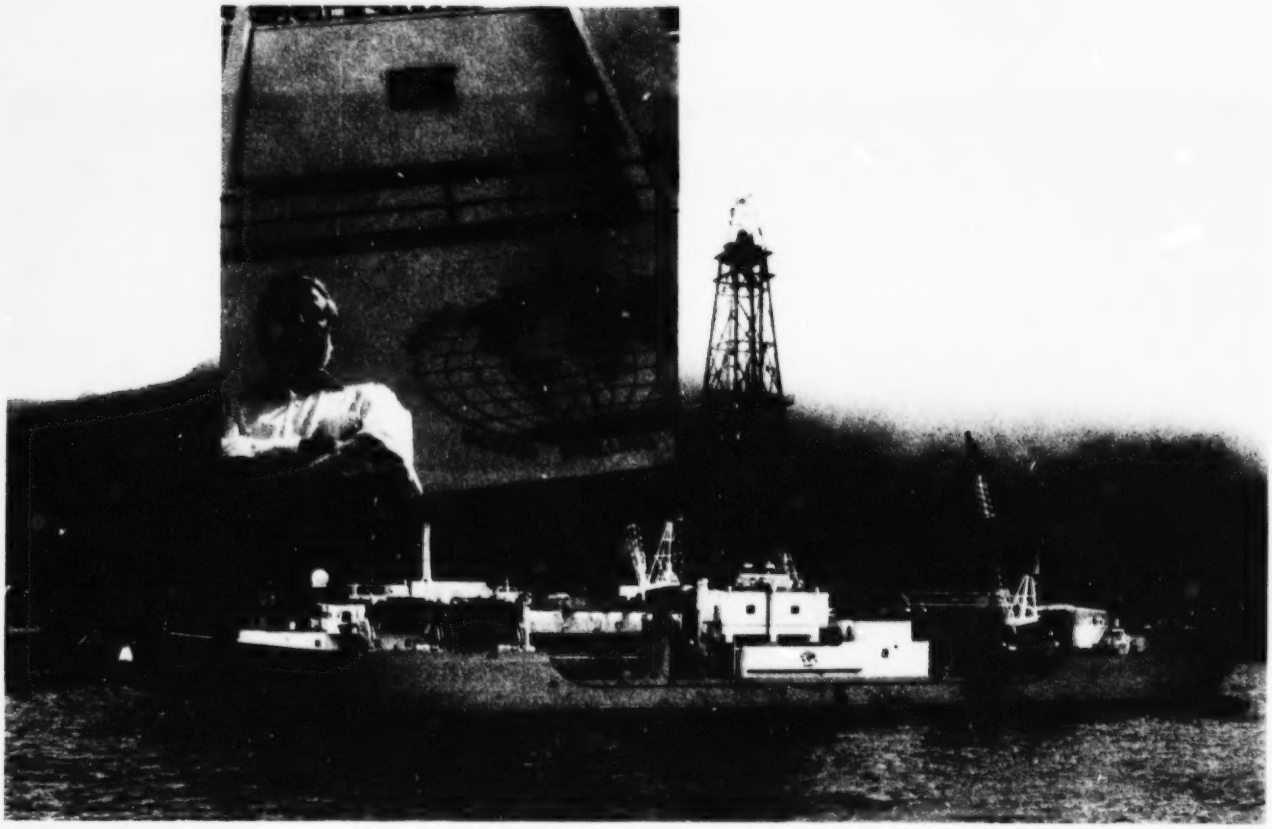


Scientists use a portable suction dredge for geochemical sampling of heavy minerals in streams.



A new three-sensor trigonal aeromagnetic gradiometer system was successfully tested in 1985.

- As part of GSC's objective of developing technology to facilitate mineral exploration, a new three-sensor trigonal aeromagnetic gradiometer system was successfully tested in 1985.
- Fieldwork on the northwestern side of Bowser Basin, British Columbia, has shown that the Lower Jurassic volcanic sequence is much more extensive than thought, thus widening the field for related gold exploration. New information from the western margin of the basin is leading to a reinterpretation, bearing on coal exploration.
- Biostratigraphic studies in Queen Charlotte Islands show that potential hydrocarbon source and reservoir beds of Early Jurassic and Early Cretaceous ages are more extensive and extend farther south than previously known.
- In the Frontier Geoscience Program, three deep seismic reflection profiles totaling 1500 km were obtained for the southern Grand Banks area, and stratigraphic studies were carried out in the Jeanne d'Arc Basin of the East Newfoundland



Dr. Shiri Srivastava, co-chief scientist of Leg 105 of the Ocean Drilling Program. In the rear is the drillship JOIDES Resolution.

Shelf. An engineering geology capability is being developed at the Atlantic Geoscience Centre to assist offshore hydrocarbon exploitation. Two cores were obtained from the Mesozoic sequence in the Sverdrup Basin for geochemical sampling. Analysis of other drill cuttings has yielded exciting results on biomarker oil-source correlations and maturation histories of the Mesozoic strata which, in the Arctic Islands, contain important hydrocarbon reservoirs and source rocks.

- Aeromagnetic surveys were carried out offshore St-Pierre and Miquelon and over the Beaufort Sea to fix the location of our offshore boundaries. Other geophysical surveys were made of the outer Saint Pierre Bank - Laurentide Channel area and offshore Vancouver Island.
- 1985-86 was the first full year in which Canada was a full participant in the Ocean Drilling Program (ODP): GSC provided support for the creation of a secretariat at Dalhousie University. A GSC staff member was co-chief scientist on the Baffin Bay - Labrador Sea cruise. Results of participation are directly applicable to the Frontier Geoscience Program. ODP offers the chance to obtain long sediment cores vital for worldwide correlation, data for evaluating climatic changes, and an evaluation of world-class engineering, scientific and analytical techniques.

HAZARDS

- The motion and dimensions of several icebergs in contact with the seabed were fully documented and the resulting deformation was studied from the submersible *Pisces IV*. Pits on the seafloor at Hibernia were investigated.
- In British Columbia, landslides in parts of the Columbia Mountains underlain by metamorphic rocks and in glaciolacustrine deposits in the central part of the province were studied, as well as geotechnical aspects of natural moraine dams in the Selkirk and Coast mountains.

- An evaluation of the potential for shallow- and deep-seated rock mass movements on Parliament Hill in Ottawa concluded that although shallow slope movements will contine no major movements are likely.
- Scientists completed the first phase of a study of the impact of the Norman Wells - Zama Lake pipeline on the environment of the Mackenzie Valley.
- Preliminary studies were done on Richards Island, N.W.T., in cooperation with Indian and Northern Affairs, to determine the usefulness of ground-probing radar geophysical surveys for delineating ground ice. A survey of geotechnical and geocryological conditions of the coastal zone of the Beaufort Sea was continued.

GENERAL

- The GSC gave technical back-up support and advice to the airborne geophysical survey of Thailand by a Canadian company on behalf of the Asian Development Bank and the Thailand Department of Mineral Resources, and gave technical advice on behalf of CIDA for a geochemical survey in Jamaica.
- A two-day Current Activities Forum was held in Ottawa, and the Cordilleran Geology Division participated in the widely attended Cordilleran Roundup sponsored by the B.C. and Yukon Chamber of Mines. ISPG staff organized the first GSC Oil and Gas Forum in Calgary, combining formal talks and poster sessions.
- People from 15 countries attended a workshop on airborne resistivity mapping. The new applications may help to stimulate interest in airborne electromagnetic surveys.

The new electron microprobe is a fully automated state-of-the-art instrument capable of analyzing minerals in situ for up to any combination of 15 elements.

For further information:

Geological Information Division
Geological Survey of Canada
Energy, Mines and Resources Canada
601 Booth Street
Ottawa, Ontario K1A 0E8
Telephone:
publication distribution: (613) 995-4342
scientific information: (613) 995-4089

SENIOR STAFF (reflecting GSC-EPB merger)

Director General
Dr. R.A. Price
Telephone: (613) 995-4208

Deputy Director General
Dr. J.G. Fyles
Telephone: (613) 995-4249

Chief Geophysicist
Dr. J.G. Tanner
Telephone: (613) 993-7800

Director, New Technology and International Programs
Dr. A.G. Darnley
Telephone: (613) 993-7800

Division Directors

Atlantic Geoscience Centre
Dr. M.J. Keen
Telephone: (902) 426-2367

Cordilleran and Pacific Margin Division
Dr. R.B. Campbell
Telephone: (604) 666-0529

Geophysics Division
Dr. M.J. Berry
Telephone: (613) 995-5464

Geoscience Information Division
Dr. R.G. Blackadar
Telephone: (613) 995-4089

Institute of Sedimentary and Petroleum Geology
Dr. W.W. Nassichuk
Telephone: (403) 284-0110

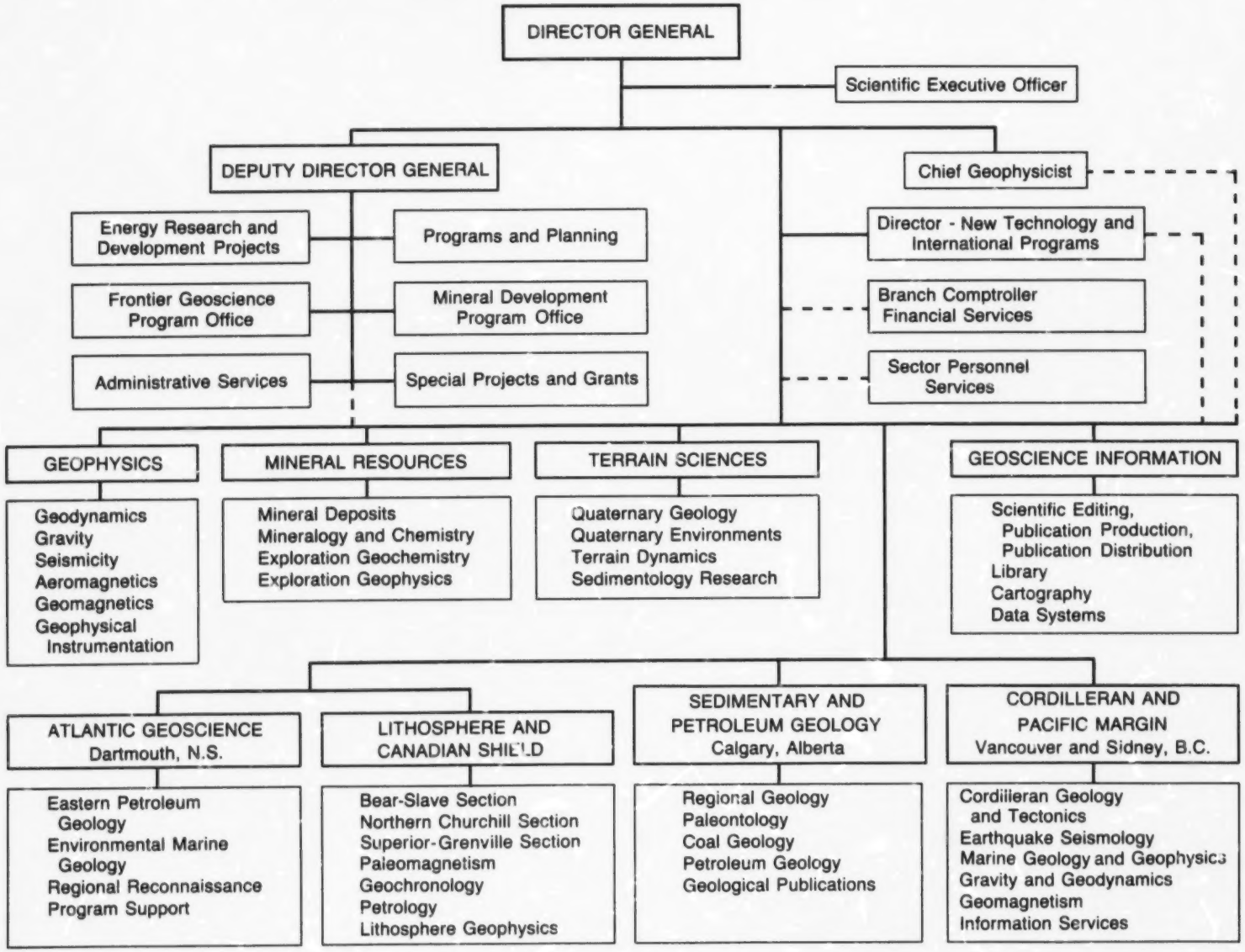
Lithosphere and Canadian Shield Division
Dr. J.C. McGlynn
Telephone: (613) 995-4314

Mineral Resources Division
Dr. D.C. Findlay
Telephone: (613) 995-4093

Pacific Geoscience Centre
Dr. L.K. Law
Telephone: (604) 656-8430

Terrain Sciences Division
Dr. J.S. Scott
Telephone: (613) 995-4938

GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA, as of April 1, 1986



EARTH PHYSICS BRANCH

The Earth Physics Branch ensures the availability of geophysical information and expertise concerning the solid earth, its physical processes and geophysical hazards, as required for public safety and security and for the management of the Canadian landmass and offshore area.

These objectives are met by operating national networks of geophysical observatories; conducting national geophysical surveys; maintaining national data bases in the fields of seismology, geothermics, geomagnetism, gravity and geodynamics; analyzing and interpreting these data to develop new concepts and understanding of the geophysical framework of Canada and of its past and present dynamics; assessing earthquake and permafrost risks and hazards in Canada, including research on forecasting; and applying expertise and knowledge to the solution of such national problems as

- nuclear fuel waste management,
- nuclear test ban monitoring,
- delineation of potential sources of geothermal energy, and
- development of earthquake-resistant construction standards for industrial facilities and other buildings.

Data recorded at Canadian seismic observatories are routinely sent to international centres on the understanding that Canada has access to seismograms recorded by foreign institutions. Such information is often critical to locating and evaluating seismicity along our borders. The branch's seismologists also study the effects of earthquakes elsewhere in the world, so that Canadians may not suffer the consequences of construction failures suffered by other countries.

Off western Canada, many national and foreign vessels successfully conducted research over the Juan de Fuca Ridge near the International Boundary between Canada and the United States. International cooperation was particularly important in providing Canada access to technology that it does not have. Aside from contributing to a national data base that will be important in future discussions on the location of the boundary, this research yielded new insights into the processes currently forming the ridge and its mineral resources.

The major research activities of the Earth Physics Branch are multidisciplinary. Geophysicists collaborate with geologists, astronomers, geodesists, oceanographers and meteorologists in a focused effort to seek solutions to important national problems. At a one-day 'wake' held prior to the amalgamation of Earth Physics with the Geological Survey of Canada, reviews of the branch's accomplishments over the last 40 years underlined the importance of these linkages.

Division of Seismology and Geomagnetism

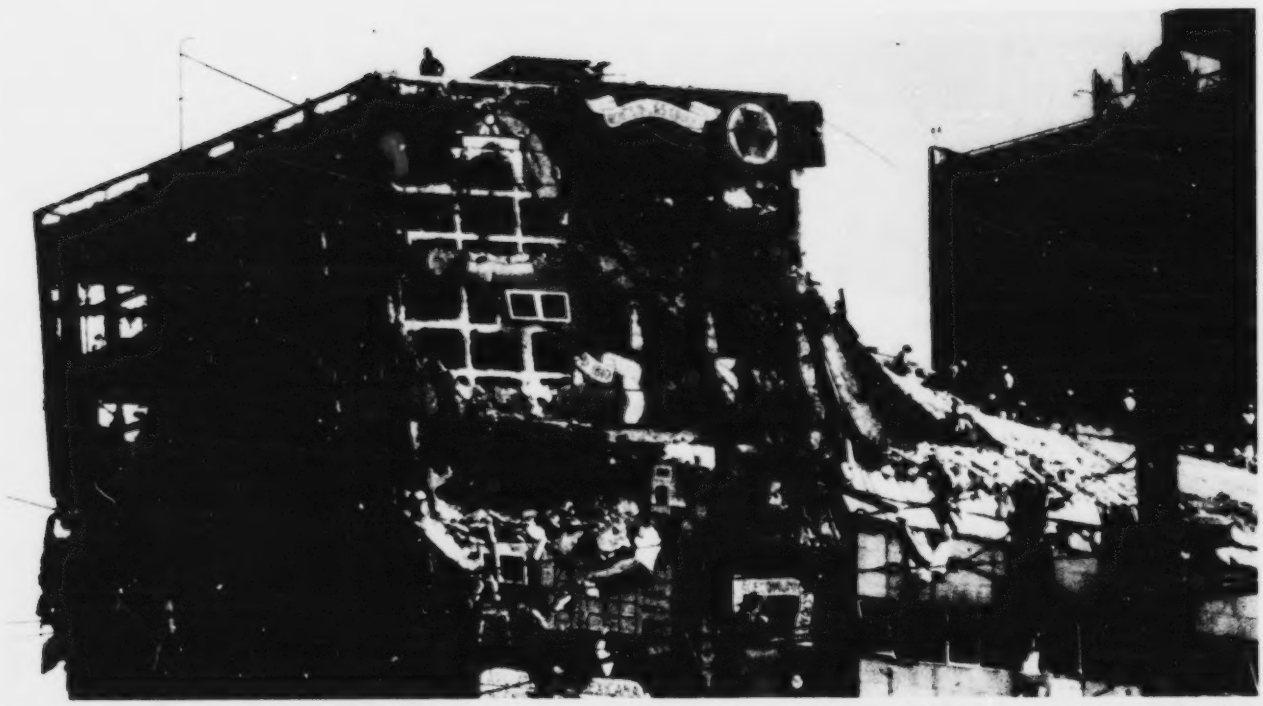
The Canadian seismograph network monitors earthquakes and strong ground motion to evaluate Canadian seismicity and determine regional seismic risk, and provides information on the deep structure of the Canadian landmass and its evolution. The network comprises 16 standard and 38 regional stations. Three stations in northern Ontario monitor regional low-level seismicity in conjunction with Atomic Energy of Canada Limited's Nuclear Fuel Waste Management Program. Data from 21 additional digital seismographs in eastern Canada are recorded in real time at a laboratory in Ottawa, permitting rapid determination of the location and magnitude of eastern earthquakes.

The national geomagnetic network of twelve observatories provides information on the magnetic field across Canada. Electromagnetic induction and paleomagnetic studies provide important information on the structure and tectonics of the Canadian landmass. Magnetic declination (the angle between true and magnetic north) and its secular variation are routinely monitored, and revised charts are published every five years to permit accurate use of magnetic compasses throughout Canada. A 27-day forecast of geomagnetic activity levels and magnetic storms, widely used by industry, is distributed by mail; a three-day forecast is available by recorded telephone message at (613) 992-1299.

1985-86 Highlights

SEISMOLOGY

- Four major seismic events provided staff with opportunities for important studies.
- Seismologists and engineers visiting Mexico City after the September 1985 earthquake disaster learned a vivid lesson on damage sustained by modern-standard 20-storey buildings.
- After the Colombian volcanic eruption of November 1985, staff established a temporary seismic network to observe the volcano's rumblings. This may lead to a joint project, funded by CIDA, to improve volcano and earthquake monitoring in Colombia.
- Staff from Ottawa and Victoria carried out field surveys following the Nahanni earthquakes in the N.W.T. in October and December 1985. Because of remarkable records of strong ground motion Canadian standards for earthquake-resistant construction may be substantially revised.
- In Lithoprobe deep crustal sounding, a Vibroseis reflection survey across the eastern half of the southern Cordillera, carried out through contract to industry, showed that Precambrian basement



Seismologists visited Mexico City after the September 1985 earthquake to assess damage to buildings and other structures.

Seismologists used a microcomputer in a laboratory at the ice island research station in the Arctic Ocean to prepare new portable seismic recorders for operation (one shown on table at operator's right). Developed by branch engineers, this new technology has been transferred to Canadian industry.

rocks continue westward beneath the Rocky Mountain Trench to the Kootenay Arc.

- In collaboration with the Geological Survey of Canada, seismic refraction surveys were successfully completed across the Peace River Arch in Alberta (with industrial and university partners) and across the polar continental margin from the Canadian floating ice island (with the Polar Continental Shelf Project). Both surveys were aimed at understanding the formation and evolution of sedimentary basins, to better assess their hydrocarbon potential.
- In January 1986, Cabinet approved the expenditure of $3.2 million over three years to modernize the Yellowknife seismological array, which the division operates in support of the arms

This landslide was triggered by the October 1985 earthquake in the Nahanni area of the N.W.T. The nearly vertical lateral scarp (upper centre) had a maximum height of 70 m. Five to seven million cubic metres of material slid down the mountainside, placing the slide in the same class as the well known Hope, B.C. and Frank, Alberta landslides.

control and disarmament initiatives of the Department of External Affairs. The array is used for research on the detection of underground nuclear explosions, a prerequisite to any treaty banning such tests.

GEOMAGNETISM

- Staff from Ottawa and Victoria took part in a successful international electromagnetic sounding of the Juan de Fuca Ridge, the Juan de Fuca Plate and the Pacific continental margin. Investigators from Canada, the United States and Japan operated the largest land and seafloor array of magnetometers ever assembled.
- Paleomagnetic researchers made significant progress, particularly with studies in the Appalachians.
- Staff have progressed well in refining the forecasting of geomagnetic activity to take account of the three geomagnetic zones into which Canada is divided: subauroral, auroral and polar cap.

Division of Gravity, Geothermics and Geodynamics

The gravity program provides maps of spatial variations of gravity over the Canadian landmass and offshore, develops standards for gravity

measurements, applies gravity data to determine crustal structure and to evaluate natural resources, and supports specialists in navigation, geodesy and national defence.

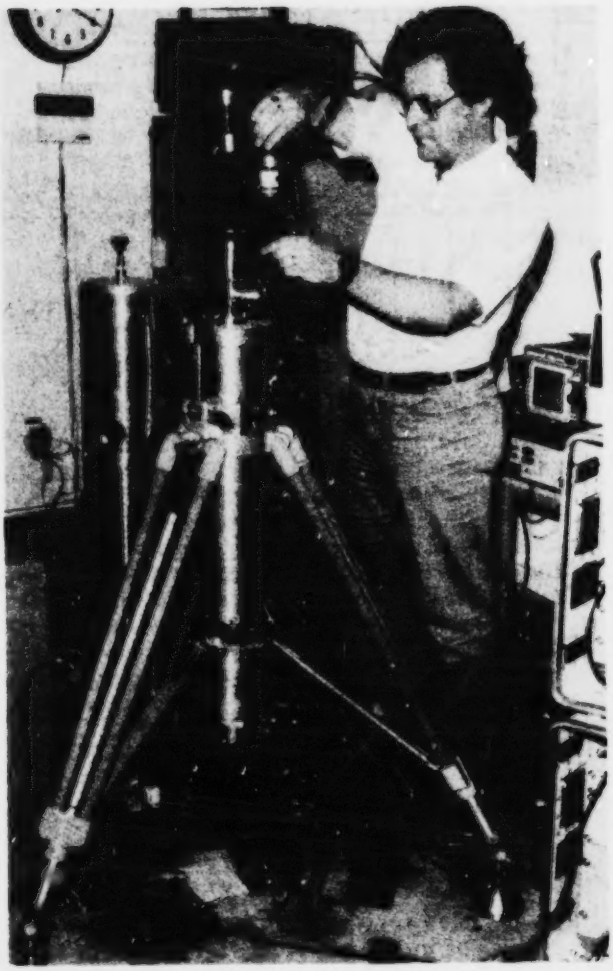
The geothermal program examines the distribution and character of permafrost and gas hydrates, evaluates Canadian geothermal energy potential and investigates tectonic processes to increase our understanding of crustal evolution and resources. Following the investigations of the Task Force on Program Review for Major Surveys, the geothermal energy program was terminated at the end of 1985-86.

The geodynamics program studies the Earth's rotation, polar motion and tides, and investigates crustal stability by measuring temporal changes in gravity, surface movements and groundwater level variations, to improve our understanding of the physical processes affecting the development of the Earth.

1985-86 Highlights

GRAVITY

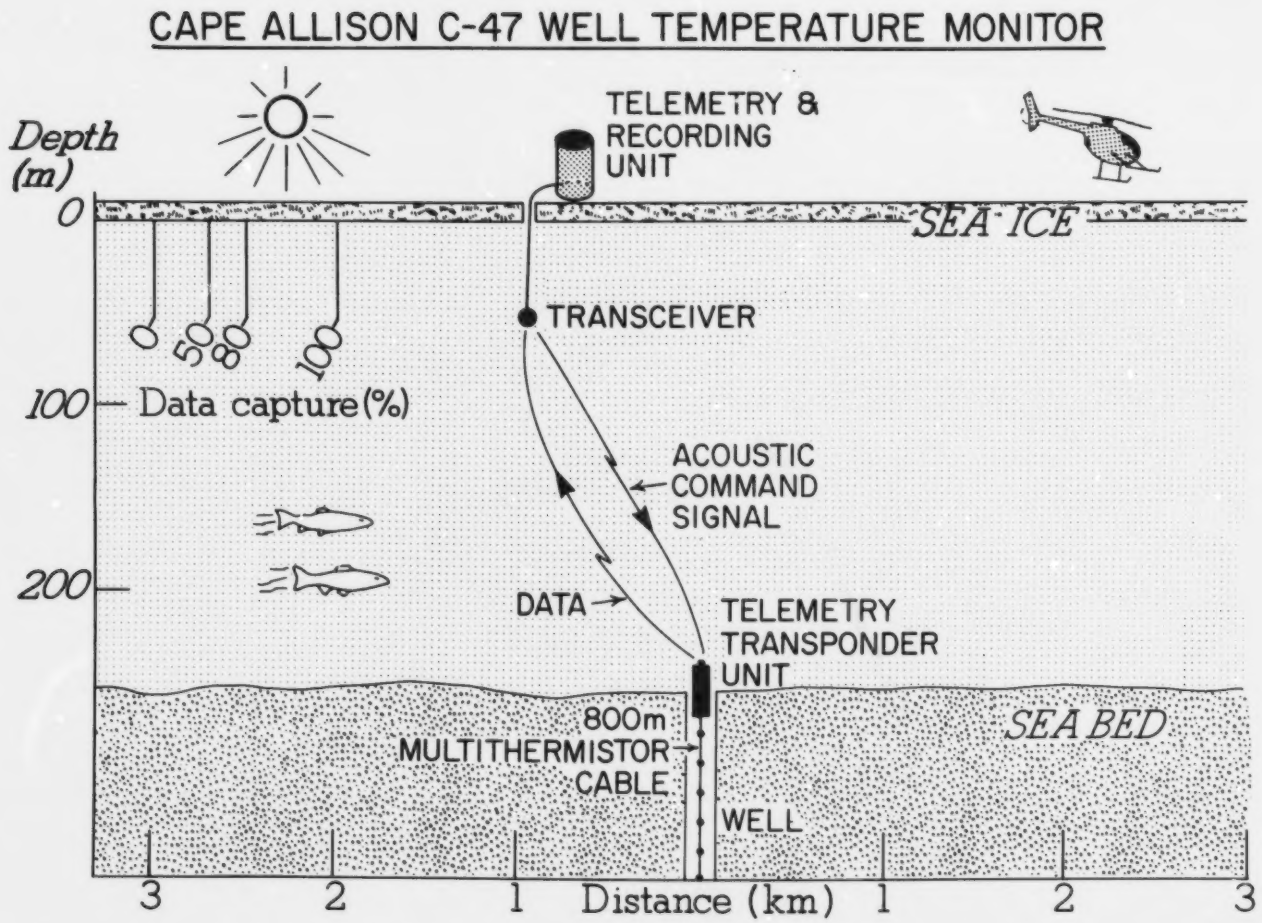
- More than 3000 new gravity stations and 8250 line-kilometres of sea gravimeter data were added to the national gravity data base through contracted and in-house surveys across the country.
- The division completed a two-year project to edit and process data from 60 marine gravity surveys carried out by the Geological Survey's Atlantic Geoscience Centre, doubling the size of the national gravity data base.
- In exchange for access to the data, the division provided technical supervision to gravity surveys on the east coast contracted to industry by the Department of National Defence.
- Gravity investigations of earth structure were pursued in the Cape Smith and Kapuskasing areas. Gravity measurements and geological mapping were completed on land over the Sept-Îles igneous intrusion, which possesses one of the most intense positive gravity anomalies in Canada.
- In collaboration with Carleton University, staff members gave a course to Canadian astronauts to assist with their training for space-shuttle flights.
- The final results of CESAR (the 1983 Canadian Expedition to Study the Alpha Ridge) suggest that this feature of the Arctic Ocean floor is a massive accumulation of basaltic rock of oceanic origin, one of the largest features of its kind on earth.



First trials were made of the absolute gravity meter developed in conjunction with the University of Colorado. The acceleration due to gravity is measured through the precise, laser-assisted monitoring of repeated drops of a small mass in a vacuum.

GEOTHERMICS

- A system to measure temperatures in abandoned Arctic offshore oil wells was deployed in a borehole, on the seabed and on the sea ice. This completed the successful demonstration of the technology, developed jointly with industry to supplement measures made in wells on land.



Precise temperatures were recorded in an abandoned Arctic offshore oil well after the disturbance of drilling subsided. Temperatures were sensed by the multithermistor cable. The telemetry and recording unit was removed from the sea ice before the brief season of open water, then replaced after freeze-up.

- Good progress has been made with the analysis of experiments on stresses in frozen ground, conducted cooperatively at the controlled environment facility in Caen, France.
- Two important data files of ground temperatures and permafrost thicknesses in northern Canada have been completed and will be released to users in industry, government and universities.
- Staff contributed to the deep drilling program of the Nova Scotia Department of Mines and Energy, a multidisciplinary study of mineralization in and around granitic plutons.
- A feasibility study was initiated in Springhill, Nova Scotia, on the possibility of using heat pumps to extract energy from the water in flooded coal mines.

GEODYNAMICS

- With Canadian universities, the geodynamics group has completed a Canadian system for long-baseline interferometry (LBI), which promises to be superior for geophysical and geodetical applications to existing astronomical

The telemetry transponder unit was lowered through the oil rig's floor into the borehore, before the well was abandoned.

equipment. A proof-of-concept experiment was to be undertaken in June 1986.

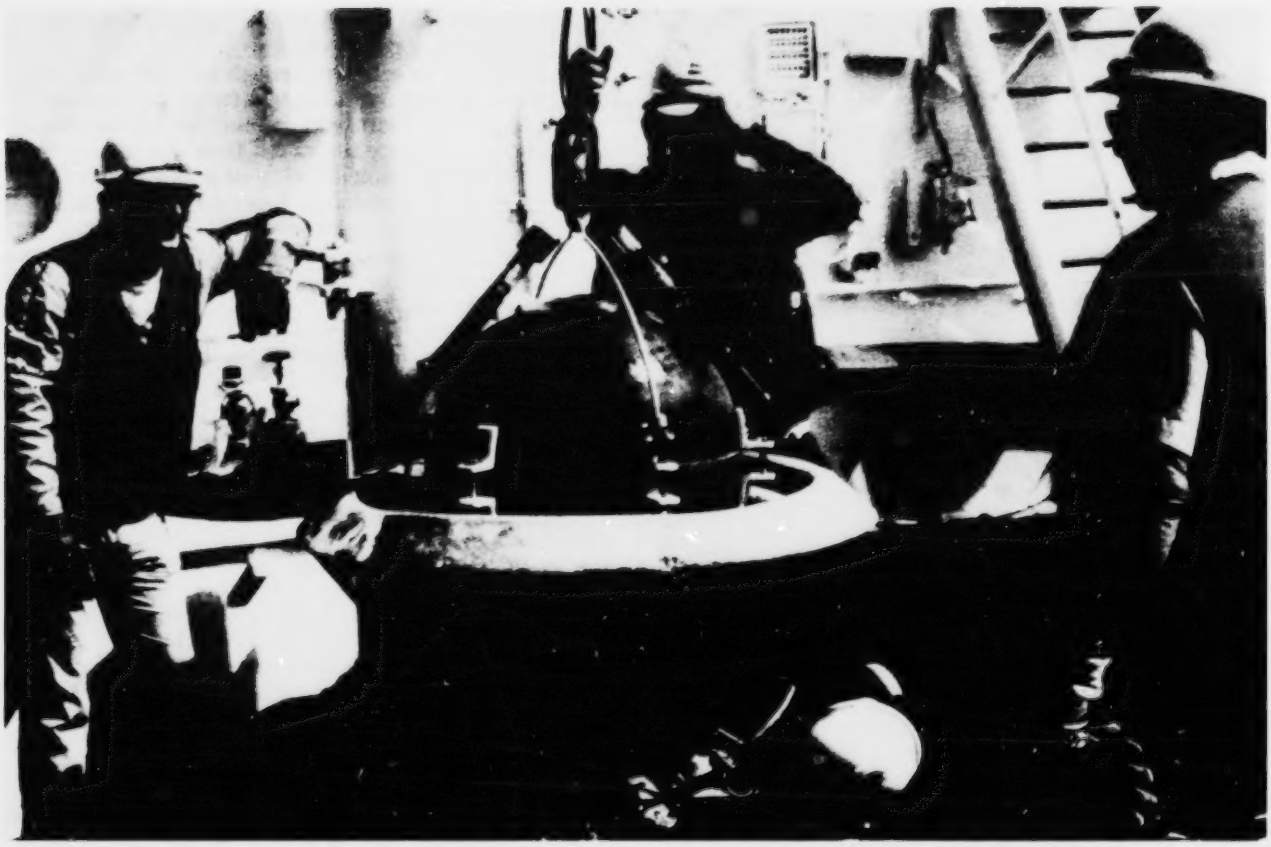
- The 1984 and 1985 NASA mobile LBI measurements between Yellowknife, Penticton and Algonquin Park met their target accuracy of 3 cm over these baselines many thousands of kilometres long.
- Data from the photographic zenith tubes near Ottawa and Calgary and from the collocated Doppler satellite tracking stations, modernized last year, continued to be rated highly by international agencies concerned with earth rotation and polar motion.
- Expertise developed through the operation of these geodynamics observatories was applied to the precise positioning of the Arctic ice island and of surveys undertaken from the island.
- The division took delivery of a new absolute gravimeter developed under contract with the University of Colorado. It will be used to strengthen the Canadian gravity standardization network and for various geodynamics applications.

Pacific Geophysics Division

The Pacific Geophysics Division is in the Pacific Geoscience Centre (PGC) at the Institute of Ocean Sciences near Sidney, B.C. It is responsible for the west coast operations of the branch and undertakes programs in all five of the geophysical services: seismology, geomagnetism, gravity, geothermics and dynamics. In seismology, it operates an 18-station telemetered digital seismograph network to provide rapid information on west coast earthquakes. In its offshore work, the division cooperates closely with the marine geology unit of the Geological Survey, also located at the PGC.

1985-86 Highlights

- Following the Mexican earthquake division seismologists had many media interviews, and they reviewed hazards to B.C. schools and industrial structures susceptible to earthquake damage.
- Studies on the Juan de Fuca Ridge continued with international cooperation among twenty institutions in six countries. The highlight was the prediction and discovery of a major sediment-hosted sulphide deposit at the north end of the ridge in Canadian waters. The division's bathymetric maps and acoustic imagery were crucial to this exciting work.
- Lithoprobe seismic reflection lines on Vancouver Island were extended across the continental margin with marine multichannel data, through contract to industry, to give a comprehensive cross-section of the margin subduction zone.
- Comprehensive data bases compiled over the last two years for the Juan de Fuca and Beaufort Sea boundary zones will permit rapid and effective response to External Affairs' requests, and will be of use in other geoscience programs.



The spherical pressure case housed an ocean-bottom magnetometer ready for deployment on the Pacific seafloor. At the end of the experiment, a coded sonar signal sent from the recovery ship released the instrument to float free from its concrete 'flower-pot' anchor.

For further information:

Geophysics Division
Geological Survey of Canada
1 Observatory Crescent
Ottawa, Ontario
K1A 0Y3
Telephone: (613) 995-5558

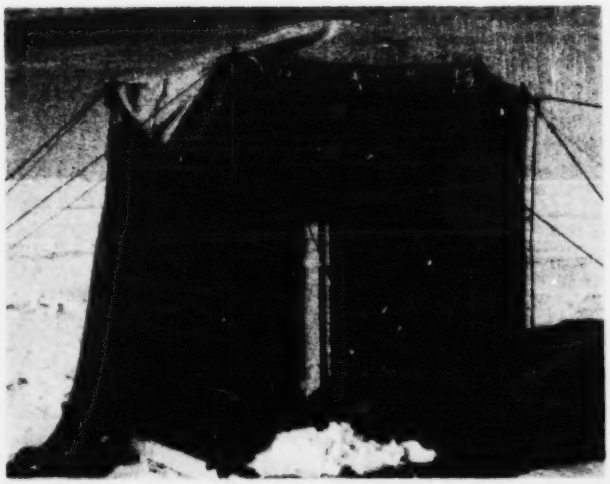
SENIOR STAFF

See Geological Survey of Canada section.

POLAR CONTINENTAL SHELF PROJECT

The Polar Continental Shelf Project (PCSP) conducts studies of scientific problems unique to the Canadian Arctic and provides vital logistics support and advice to other scientific research groups working in the Arctic Islands and the Arctic Ocean. PCSP works closely with other branches of Energy, Mines and Resources in planning and carrying out an integrated scientific program in the Arctic. It cooperates with other government departments and agencies and with universities in providing expertise and facilities for their studies, and keeps both the scientific community and Arctic residents informed of ongoing scientific operations. PCSP's multidisciplinary, interdepartmental, interagency character continues to be instrumental in fostering effective and economical scientific development of the Canadian Arctic.

PCSP maintains base camps at Tuktoyaktuk in the Mackenzie Delta and at Resolute on Cornwallis Island, which coordinate fieldwork, generally carried out between mid-February and late September. Headquarters in Ottawa provides management direction and the necessary administrative support to activities. The Glacier Physics Section, PCSP's research arm, consists of three resident scientists and three technicians. In 1985-86 the branch had a total operating budget of about $6.1 million and a staff of 27.



A theodolite is used for surveying at the ice island research station.

An upheaval has blocked a drainage channel on the ice island.

1985-86 Highlights

- The Glacier Physics Section continued studies on the paleoclimate and the synoptic climatology of the Arctic Islands, as well as work on modeling glacier flow and temperature of the Laurentide Ice Sheet. The mass balance of the Melville South, northwest Devon, Meighen and northern Agassiz ice caps was measured. In addition, from the Agassiz Ice Cap, bulk snow samples were collected, melted and filtered for pollen studies; and borehole tilt and diameter were remeasured at two borehole sites.
- The annual bathymetry-gravity survey was conducted in March and April in the Gulf of Boothia using a Decca Navigation System to locate data points. Water depths were observed at a 2 km spacing and gravity data at a 6 km spacing. In total, 8179 soundings were acquired.
- The Arctic Institute of North America camp at Truelove Lowland on Devon Island was occupied by several parties undertaking separate and varied investigations. Archeological studies were conducted in the area by groups from the University of Calgary and the Northern Heritage Society. A bird census was conducted and studies of the various soils in the area were started.
- During the 1985 field season, PCSP supported 235 scientific parties, providing logistics in the

Scientists melt snow to freeze geophones into the ice on the ice island.

form of transportation, radio network, equipment and base camp support. More than 1000 Canadian scientists and technicians worked in our Arctic regions during this period.

- Major geological studies in the stratigraphy, structure, sedimentology and paleontology of western Ellesmere Island and Melville Island undertaken by the Geological Survey of Canada were supported by PCSP. Some new interpretations for potential hydrocarbon-bearing reservoirs are feasible.
- The base camp facility established in September 1984 on the ice island in the Arctic Ocean was expanded in March and April 1985 to become the frontier base camp for Arctic operations. In 1985 geological, geophysical and oceanographic studies of the continental shelf north of Ellesmere and Axel Heiberg islands were conducted. The camp was in full operation from March 29 to August 26, 1985.

For further information:

Mr. G.D. Hobson, Director
Polar Continental Shelf Project
Energy, Mines and Resources Canada
Room 418, 880 Wellington Street
Ottawa, Ontario
K1A 0E4
Telephone: (613) 990-6989

SURVEYS AND MAPPING BRANCH

The Surveys and Mapping Branch is the national agency that formulates and maintains national standards for surveying and mapping that respond to Canadian needs, reflect changing technology and contribute to the formulation of internationally accepted standards and practices; that surveys and maps Canada; and that disseminates, maintains and updates national data bases of topographic, geodetic, geographic information and legal surveys of Canada Lands, including the cartographic application of remote sensing. These surveys and mapping programs provide information vital to resource exploitation, land use, transportation and defence and thus contribute significantly to the well-being, security and economy of Canadians.

Through selective research in house, at universities and in private industry, the branch monitors the development of new technology for its potential benefit and application to surveys and mapping.

Scientific and technological advice on surveys and mapping is provided to government agencies and to industry. Technology transfer to industry and to the provinces continues as a tradition of the branch.

The branch has a staff of 907 organized into seven operational units and a headquarters in Ottawa. The operating budget during 1985-86 was $65.3 million.

Headquarters

The headquarters unit provides management, planning and administrative services to the branch. Through headquarters, the branch works closely with provincial agencies to coordinate federal-provincial programs and to ensure information exchange. The National Advisory Committee on Control Surveys and Mapping advises the Minister on requirements for Government of Canada surveying and mapping programs. The Canadian Council on Surveying and Mapping, a federal-provincial body, provides a forum for coordinating mutually beneficial surveying and mapping activities and technological advances.

The library and archives in Ottawa house about 25 000 technical books and many periodicals. Items on geography, the latest developments in geodesy, photogrammetry and reprography, historical works and place-name and boundary reference materials are available.

The branch chairs the Interdepartmental Committee on Air Surveys and the Coordinating Committee on Offshore Surveys. Advisory and consulting services are provided for Canadian international development programs.

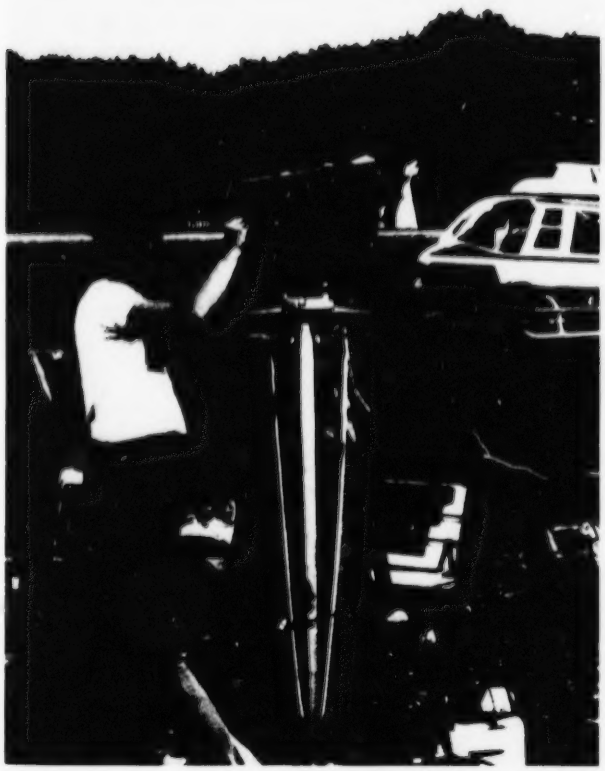
1985-86 Highlights

- Under the Memoranda of Cooperation signed with surveying and mapping organizations of Alberta, British Columbia, Ontario and the Council of Maritime Premiers, cooperative projects were successfully conducted to cut costs. National standards were established to exchange digital topographic information.
- The office of Système Probatoire d'Observation de la Terre was established to evaluate information received from France's SPOT satellite, as applied to topographic mapping. This is a cooperative venture with the Institut Géographique National, France.
- Under a cooperative agreement signed last year with the Institut Géographique National, an engineer from France began a six-month training exchange period in the branch.
- The fifth edition of *The National Atlas of Canada* was officially launched in January 1986. The Minister of State for Mines presented a copy of the atlas to the Prime Minister.
- The branch was active in developing projects for Expo 86: the *Canada in Motion* map pack, comprising four transportation network maps from *The National Atlas of Canada*; the Vidiwall, a bank of 108 video monitors that incorporates

On January 29, 1986, the Rt. Hon. Brian Mulroney, Prime Minister of Canada, was presented with the fifth edition of The National Atlas of Canada *by Dr. T.H.B. Symons (at left), Chairman, National Advisory Committee for the* National Atlas of Canada *and by the Hon. Robert Layton, then Minister of State (Mines).*

National Atlas transportation and communication maps; and a component of the Telidon information system entitled *Geographical Facts from The National Atlas of Canada*.

- The branch continued to review offshore activities in legal and geodetic surveys and to provide scientific and technical advice to government agencies.
- Expert advice was provided to officials of CIDA on aerial photography, topographic mapping, control surveying and related training of personnel for Barbados, Egypt, Nigeria, Tanzania, Indonesia and Zimbabwe.
- The Canadian Council on Surveying and Mapping met in September 1985 in Regina. A coordinating body comprising the directors of federal and provincial surveying and mapping organizations, the CCSM sponsors mutually beneficial projects such as national standards.
- A two-month program designed to enhance and expand the knowledge of selected middle management personnel was conducted from early November to mid-January.
- The annual one-week course in branch operations for high school geography teachers attracted 25 participants.
- Seventy-four organized tours of branch facilities were organized for 1675 people from schools, industry and other federal departments, and for the general public in July and August. The technical information services unit handled numerous requests for technical information.



A surveyor monitors crustal stability of a radio telescope site at Penticton, B.C. by taking high-precision measurements with a Mekometer.

Geodetic Survey Division

This division's national network of surveys is fundamental to all other forms of surveying, for mapping, engineering, land partitioning, geoscience or any other purpose. Surveys done in Canada must be within the same frame of reference. Internationally, it defines Canada's territorial limits in a global reference system.

Many traditional survey methods have been supplanted by satellite, inertial survey and laser systems, enabling the Geodetic Survey to respond more rapidly to requests for survey control in remote and previously inaccessible regions, and permitting more flexible planning.

The resulting information consists of latitude, longitude and elevation values of points marked on the ground to which user surveys are connected and adjusted. These points are accessible to surveyors, engineers and geoscientists throughout Canada. Geodetic data are stored in a computerized file in Ottawa and are available to the public on request.

1985-86 Highlights

- The division purchased two Texas Instrument TI-4100 and four Wild-Magnavox WM-101 Global Positioning System receivers, to establish three-dimensional positions for survey points.
- In the NAD83 Project (a comprehensive readjustment and redefinition of North American geodetic survey networks) data required to begin recomputation of the primary framework was exchanged between Canada and the United States. This phase was to be completed by mid-1986.
- Staff worked on a new concept for positioning in Canada using Global Positioning System technology. Members of the surveying and related professions are keenly interested in this Active Control System, which is expected to become a major land, air and marine navigation technique.

The Geodetic Survey used a U.S. Department of Defence Block I global positioning satellite for horizontal and vertical positioning.

Topographical Survey Division

Topographic maps, produced by this division at scales of 1:50 000 and 1:250 000, are an accurate, visual representation and inventory of Canada's surface and artifacts.

The entire country has been mapped at 1:250 000 in 917 individual map sheets. At the larger 1:50 000 scale, 12 922 maps will be needed to complete map coverage. Seventy-nine per cent of these maps have now been published; the remainder, mainly in the Northwest Territories, should be completed in 1994.

These maps have a multitude of applications in resource development, administration, environmental protection and conservation, transportation and communication, defence and national security.

The division is digitizing this topographic framework to establish a National Digital Topographic Data Base, for more efficient map maintenance and digital applications by users. The division has progressed to automated digitizing using raster scanning techniques, creating new opportunities for sharing information with the provinces.

Satellite imagery is extensively used. It is of great benefit in updating about one third of the maps at 1:250 000, and in planning aerial photography needed for the revision of 1:50 000 scale maps. Higher resolution remote sensing images will be used increasingly in the future.

During 1985-86 the division participated in technical management of programs for federal-provincial flood damage reduction. Advice was provided and map inspection carried out for projects in Newfoundland, New Brunswick, Nova Scotia, Ontario, Manitoba, Saskatchewan and the Northwest Territories. Technical advice and inspection services were provided for CIDA in Tanzania, Indonesia, Zimbabwe and Egypt.

1985-1986 Highlights

- At the 1:50 000 scale, 323 first-edition maps were produced and 425 existing maps revised; 217 were updated using satellite imagery and 27 recompiled digitally. At the 1:250 000 scale, 62 maps were revised.
- The ten thousandth map of the 1:50 000 scale National Topographic System was printed. Map 55 E/13 shows an area around Eskimo Point, Northwest Territories.
- The Cartographic Data Processing System is now fully operational; 110 maps at the 1:250 000 scale were converted to digital form for the National Digital Topographic Data Base. The entire 1:250 000 series should be completely digitized by mid-1989.
- Discussions leading to greater cooperation in the exchange of topographical digital data were held with Quebec, British Columbia, Alberta and Saskatchewan. A joint project with Land Registration and Information Service (Maritimes) was initiated.

Geographical Services Division

Geographical Services Division researches and disseminates geographical information, and produces aeronautical charts and related flight publications. Research is carried out in the context of the National Atlas Information System, encompassing 44 subject realms dealing with the physical environment, socio-economic geography, natural resources and the historical development of Canada. Maps of *The National Atlas of Canada* on approximately 200 subjects will be compiled from the atlas data base.

The atlas portrays the country's geographical characteristics and is used extensively by government, private enterprise, schools and publishers. Most maps for the current fifth edition are at the scale of 1:7 500 000 and are now being published as a continuous series in single-sheet format. Formats for all maps are being standardized.

Selected aspects of the National Atlas Information System are being computerized. The Electronic

A three-dimensional elevation model (DEM), derived from digital topographic data, may be rotated and displayed on the screen from perspective viewpoints selected by the operator. At the same time, profile slices of the model may be examined individually or in groups.

Atlas is a user-oriented geographical information system that permits on-line retrieval and analysis of information, and increases flexibility in the manipulation, analysis and creative use of *National Atlas* information.

The division produces aeronautical charts and flight information publications for civil and military flight safety. Under international agreement, the charts must be updated and reissued at set times; each year approximately 1300 separate charts and texts covering 54 product lines are issued. Coordinated production ensures that pilots and air traffic controllers receive the information simultaneously.

The division provides the Secretariat for the Canadian Permanent Committee on Geographical Names. The committee, including representatives from the provinces, the territories and various federal departments, develops national principles and procedures for naming geographical features. A data bank of 350 000 geographical names is maintained for mapping and producing provincial volumes of the *Gazetteer of Canada* series.

Geographical services produces small-scale maps, such as the Canadian section of the *International Map of the World* series at a scale of 1:1 000 000, and other maps of Canada ranging from scales of 1:2 000 000 to 1:70 000 000. The division supports and advises the Chief Electoral Officer in the production of federal electoral district maps, as well as EMR and other government departments and agencies.

1985-86 Highlights

- The fifth edition of *The National Atlas of Canada* was officially launched concurrently with the first meeting of the National Advisory Committee for *The National Atlas of Canada* in January 1986. Representatives from academia, business and industry review the plans and progress of the *National Atlas of Canada* and provide guidance for its future.
- Two maps, *Jasper National Park and Banff* and *Kootenay and Yoho National Parks* (1:200 000), were produced for Parks Canada in connection with the National Parks Centennial 1885-1985.
- The third editions of the British Columbia and Saskatchewan volumes of the *Gazetteer of Canada* series were produced.
- The branch initiated its electoral mapping program, involving the preparation of some 400 federal electoral district maps.
- *National Atlas* maps were digitized for use in the Vidiwall multiscreen installation at Expo 86.

Reproduction and Distribution Division

This division makes available data collected and compiled by other divisions. Topographical and geographical maps, aeronautical charts and air information publications are reproduced by multicolour offset printing, and are sold by authorized dealers in Canada and ten other countries, or by mail order from the Canada Map Office. Custom-made reproductions of aerial photography and satellite imagery may be purchased from the National Air Photo Library.

Map reference centres have been established across Canada and in eight other countries. Regional collections of the latest coverage of aerial photography in microfilm format are available in Victoria, Vancouver, Edmonton, Calgary, Whitehorse, Yellowknife, Winnipeg, Amherst and St. John's, for planning and route and site selection.

The demand for duplicate map reproduction negatives has increased. Private industry and governments find the base maps extremely useful for planning.

Earl Schaubel, Deputy Director, Topographical Survey Division (left), John McArthur, Director, Reproduction and Distribution Division (middle) and R.H. Nichol, Reproduction Services, watched the ten thousandth map of the National Topographic 1:50 000 series come off the press.

1985-86 Highlights

- The Project Planning Unit of the National Air Photo Library received 220 requests for map and chart reproduction materials, and produced 2786 duplicate items. This work, valued at $98 800, was contracted out to the private sector.
- A total of 5 551 000 copies of maps, charts and graphics, comprising 2200 titles, was printed, including 340 maps for other government departments. Forty-four per cent of the maps were printed by the private sector.
- A new seven-colour offset press was delivered to the Map Reproduction Centre. It is equipped with a microprocessor-controlled inking system that will permit one-pass printing, including the back print of topographical maps and similar cartographic products. Its installation completes the modernization of the press room.
- The Photo-Mechanical Section provided 15 000 services such as photography, photolab contacts, negative retouching, digital phototype composition and colour proofing for branch products.
- The Canada Map Office received 112 700 requests for information and services, resulting in the distribution of more than 3.1 million items. Revenue earned was $3 340 600.
- The authorized dealer network for the sale of Canadian maps and aeronautical charts to the public grew to 1060 outlets in Canada and ten other countries.
- Map reference collections in 110 Canadian agencies and institutions and in 40 locations outside Canada were supported under the Canada Map Office depository program.

- The National Air Photo Library and Reproduction Centre produced 401 000 monochrome or colour airphoto reproductions in response to 5938 orders from users in government and industry. Revenue for the year was $1 112 500.

Legal Surveys Division

Headed by the Surveyor General, this division, under the Canada Lands Surveys Act, manages and regulates all surveys of Canada Lands, including national parks, the Yukon and Northwest Territories, the offshore and 2300 Indian reserves. Surveys are carried out by Canada Lands surveyors or by provincial land surveyors authorized by the Surveyor General.

The division maintains a framework for registering interests within Canada Lands. The value of Canadian properties protected by these records is estimated to exceed $15 billion. In 1985 work continued on safeguarding the interests of holders of land rights, particularly those of the native peoples, and to supply information for the management of land by providing surveys, plans, maps and other data.

Legal Surveys operates nine regional offices, located in Amherst, Quebec City, Toronto, Winnipeg, Regina, Edmonton, Vancouver, Whitehorse and Yellowknife. They handle regulatory and day-to-day operational functions, including issuing survey instructions, examining survey plans and associated material, and issuing contracts for survey work to land surveyors in private practice.

Regional Legal Surveys staff are involved with the development of the Canada Lands Automated Index System.

1985-86 Highlights

- Programs of regulating surveys on Canada Lands and of maintaining the Canada Lands Information System were completed.
- Surveys valued at $2 million on Canada Lands were managed for the agencies administering the lands. Ninety-five per cent was contracted to surveyors in the private sector.
- Treasury Board approved funding surveys relating to the Committee for Original Peoples Entitlement Native Land Claim Settlement, and for work relating to the Manitoba Northern Flood Agreement amounting to $9.6 million over eight years.
- The division has begun automating the Canada Lands Information System by listing 40 per cent of its 100 000 survey-related documents in a user-friendly automated index system.

International Boundary Commission (Canadian Section)

As part of a bilateral treaty organization responsible for maintaining and regulating the land and water boundary between Canada and the United States, the Canadian section of the Commission (in conjunction with its U.S. counterpart) ensures that the position of any point on the boundary line can be determined at any time, thereby assisting in the prevention or settlement of jurisdictional questions or disputes. The commissioners are empowered to regulate the construction of works on or near the boundary, and to remove unauthorized obstructions to the boundary vista.

1985-86 Highlights

- A project to restore all International Boundary monuments along the New Brunswick - Maine land boundary was completed. A traverse party, working near Grand Falls, N.B., tied in more than half of the 276 monuments on this section of land boundary. They cleared 66 km of line-of-sight and an additional 8 km of the boundary vista.
- Vista maintenance was continued along the 49th Parallel from the Columbia River eastward to the Kootenay River south of Creston, B.C. A total of 74 km of the boundary vista was cleared.

- On the Niagara River, a monument referencing the International Boundary was relocated to facilitate development by the Niagara River Parks Commission. On the Alberta-Montana boundary, a monument interfering with an international airstrip was reconstructed.
- The commission processed 16 items in carrying out its statutory responsibility to administer all applications for proposed construction work and in dealing with contraventions of the International Boundary Commission Act.

Sherbrooke Institute of Cartography

In the May 1985 federal budget speech, the government announced that the planned move of Surveys and Mapping Branch to Sherbrooke, Quebec was being deferred. Pending a further decision on the project, Treasury Board has provided funds and capital for existing operations.

The institute began operations in May 1985, and 24 professional staff were hired. They are engaged in a training plan covering advanced techniques in surveying and mapping and are carrying out projects for the exchange of digital topographic data with provincial survey and mapping agencies.

For further information:

Technical information:

Technical Information Services
Surveys and Mapping Branch
Energy, Mines and Resources Canda
615 Booth Street
Ottawa K1A 0E9
Telephone: (613) 995-4321

Maps and charts are sold by dealers throughout Canada and by mail order from:

Canada Map Office
Surveys and Mapping Branch
Energy, Mines and Resources Canada
Ottawa, Ontario K1A 0E9
Telephone: (613) 998-3865

SENIOR STAFF

Director General

Mr. R.E. Moore
Telephone: (613) 995-4707

Division Directors

Geodetic Survey Division
Mr. L.J. O'Brien
Telephone: (613) 995-4282

Topographical Survey Divison
Mr. R. Groot
Telephone: (613) 995-4643

Legal Surveys Division
Mr. G. Raymond
Telephone: (613) 995-4341

International Boundary Commission
Dr. A.C. McEwen
Telephone: (613) 995-4951

Geographical Services Division
Dr. F. Campbell
Telephone: (613) 995-4508

Reproduction and Distribution Division
Mr. J.A. McArthur
Telephone: (613) 995-4696

Sherbrooke Institute of Cartography
Mr. E.V. Schaubel
Telephone: (613) 995-4643

Action Sherbrooke
Mr. B. Forestell
Telephone: (613) 996-2795

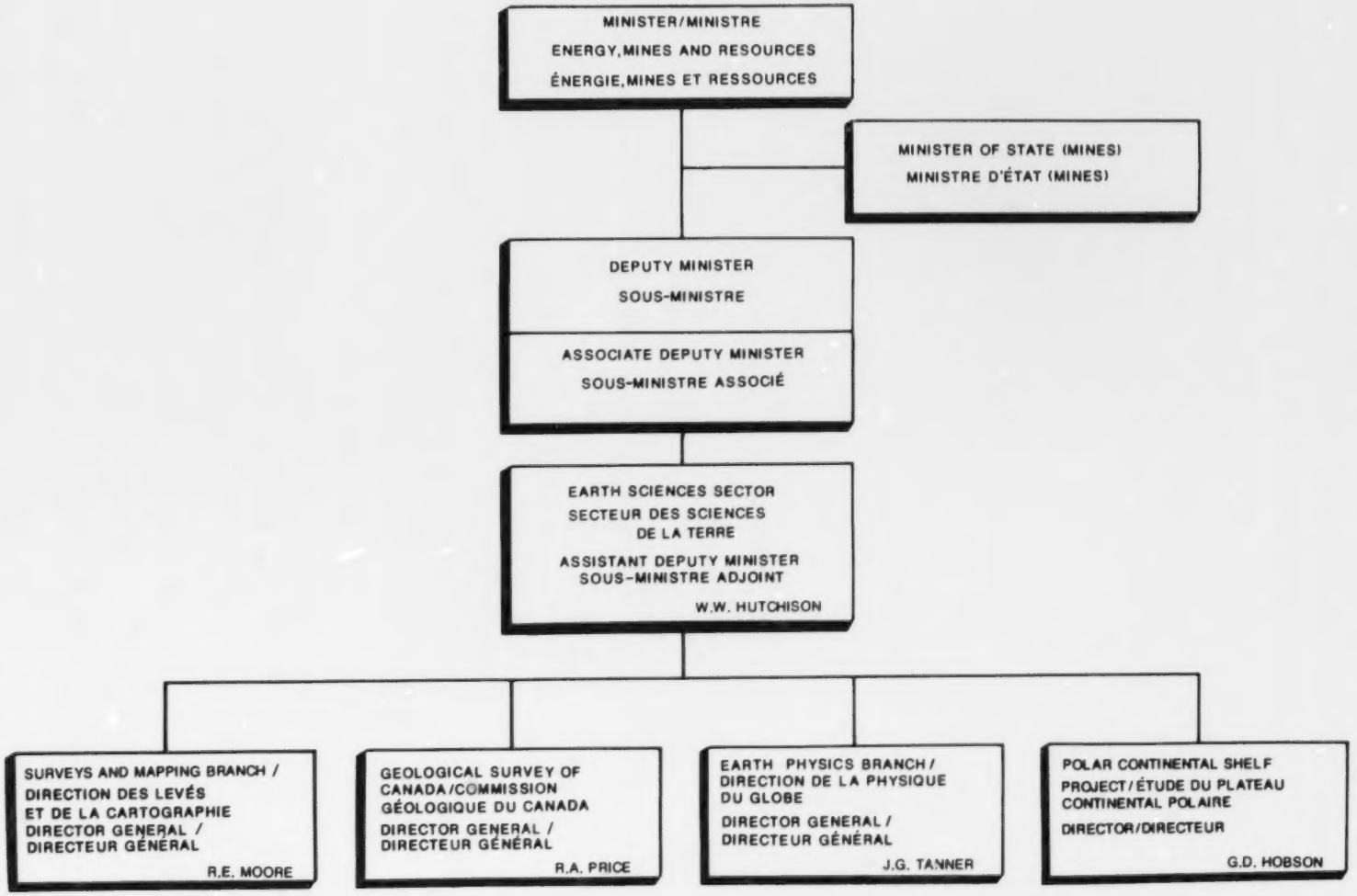
EARTH SCIENCES SECTOR FINANCIAL STATEMENT

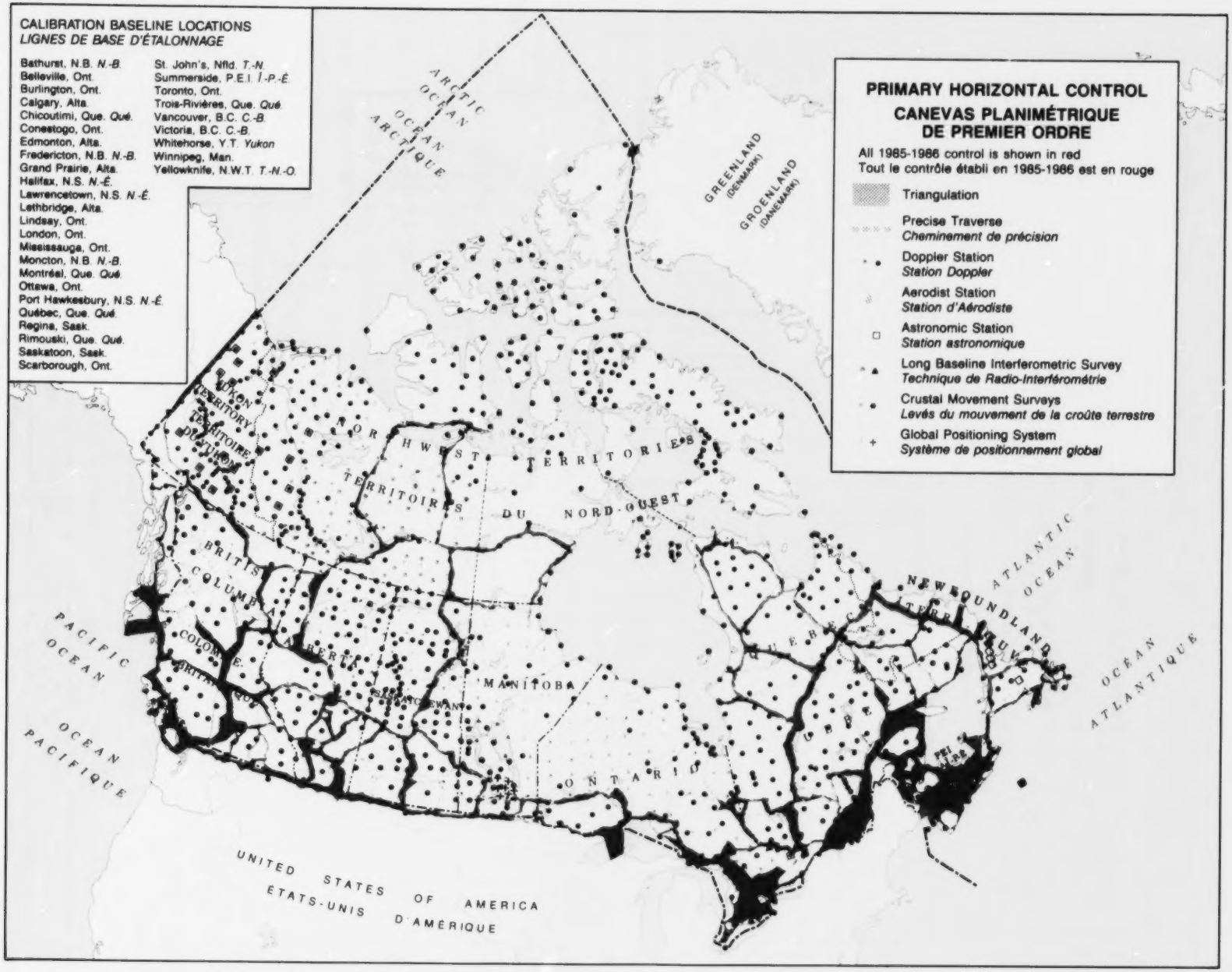
1985-86 Expenditures

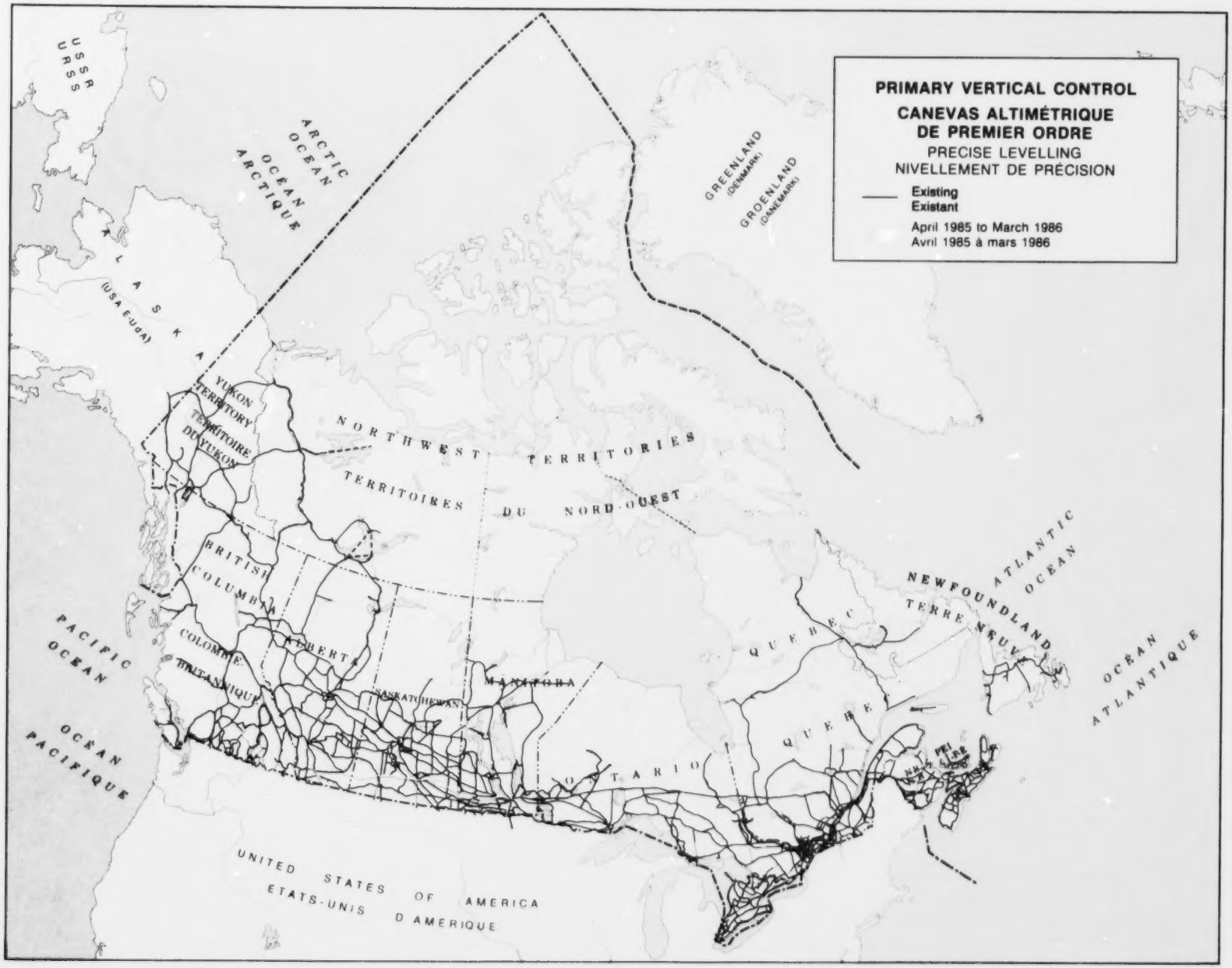
	Total	Personnel	Operating	Capital	Grants and Contributions	Person-years
			(thousands of dollars)			
Geological Survey of Canada						
Cordilleran Geology	4 514	2 205	1 947	362	-	49
Sedimentary and Petroleum Geology	14 014	6 412	6 103	1 499	-	157
Precambrian Geology	6 289	3 609	2 573	107	-	81
Atlantic Geoscience Centre	14 660	5 000	8 418	1 242	-	118
Terrain Sciences	5 350	3 162	1 997	191	-	75
Economic Geology and Mineralogy	6 703	4 082	2 105	516	-	97
Resource Geophysics and Geochemistry	16 248	4 580	11 062	606	-	107
Geological Information	4 333	3 093	1 083	157	-	99
Management and Common Services	4 089	2 460	1 506	123	-	49
Total	76 200	34 603	36 794	4 803	-	832
Earth Physics Branch						
Seismology	7 491	2 702	3 355	1 434	-	56
Geothermal Studies	1 734	462	1 130	142	-	9
Geomagnetism	2 328	1 592	515	221	-	35
Gravity	2 305	1 258	853	194	-	29
Geodynamics	2 405	919	694	792	-	19
Management and Common Services	1 271	719	423	129	-	21
Total	17 534	7 652	6 970	2 912	-	169
Polar Continental Shelf Project						
Arctic Science	330	273	55	2	-	9
Logistics	6 069	665	5 356	48	-	12
Management and Common Services	257	187	70	-	-	6
Total	6 656	1 125	5 481	50	-	27
Surveys and Mapping Branch						
Geodetic Survey	10 723	5 626	3 821	1 276	-	144
Topographical Survey	15 952	8 871	6 301	780	-	269
Legal Surveys	6 213	5 373	750	90	-	139
International Boundary Commission	628	350	278	-	-	9
Geographical Services	6 205	4 189	1 203	813	-	119
Reproduction and Distribution	9 827	4 690	4 024	1 113	-	157
Action Sherbrooke	1 673	1 024	550	99	-	11
Management and Common Services	2 364	1 512	691	85	76	45
Total	53 585	31 635	17 618	4 256	76	893
Program Management and Support (Sector Headquarters)	5 010	539	166	15	4 290	13
Total - Sector	158 985	75 554	67 029	12 036	4 366	1 934

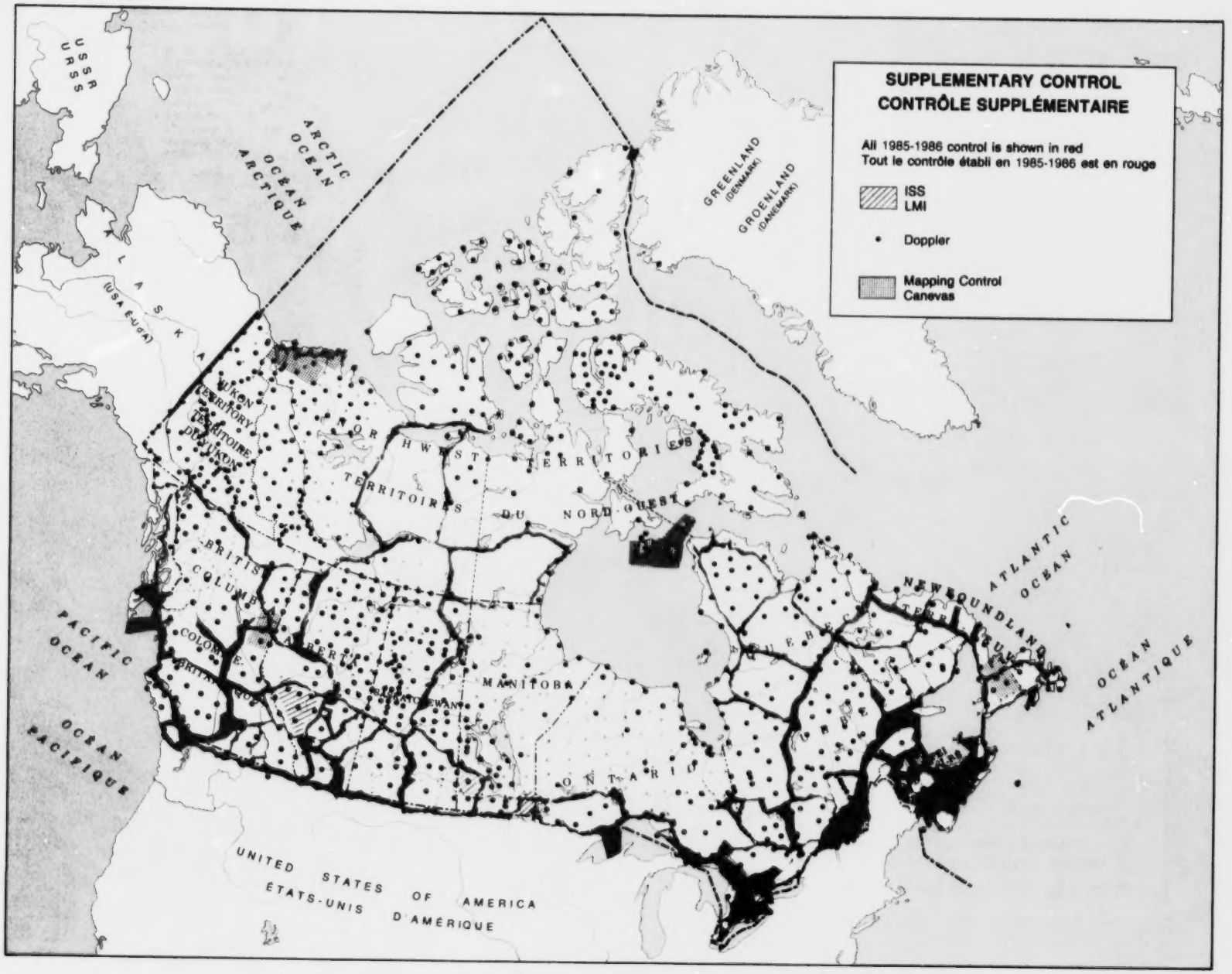
ORGANIZATION CHART/ORGANIGRAMME

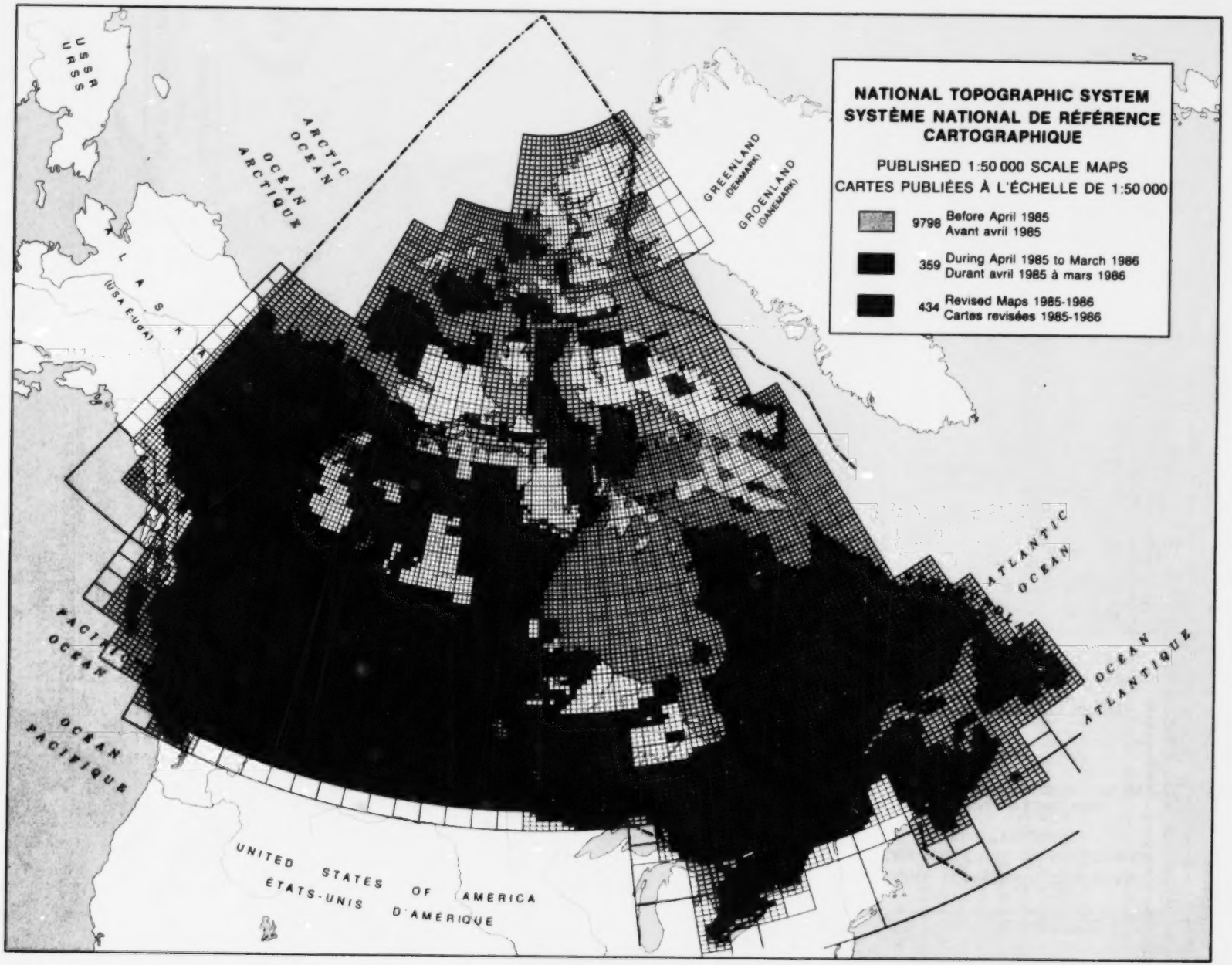
1985-1986

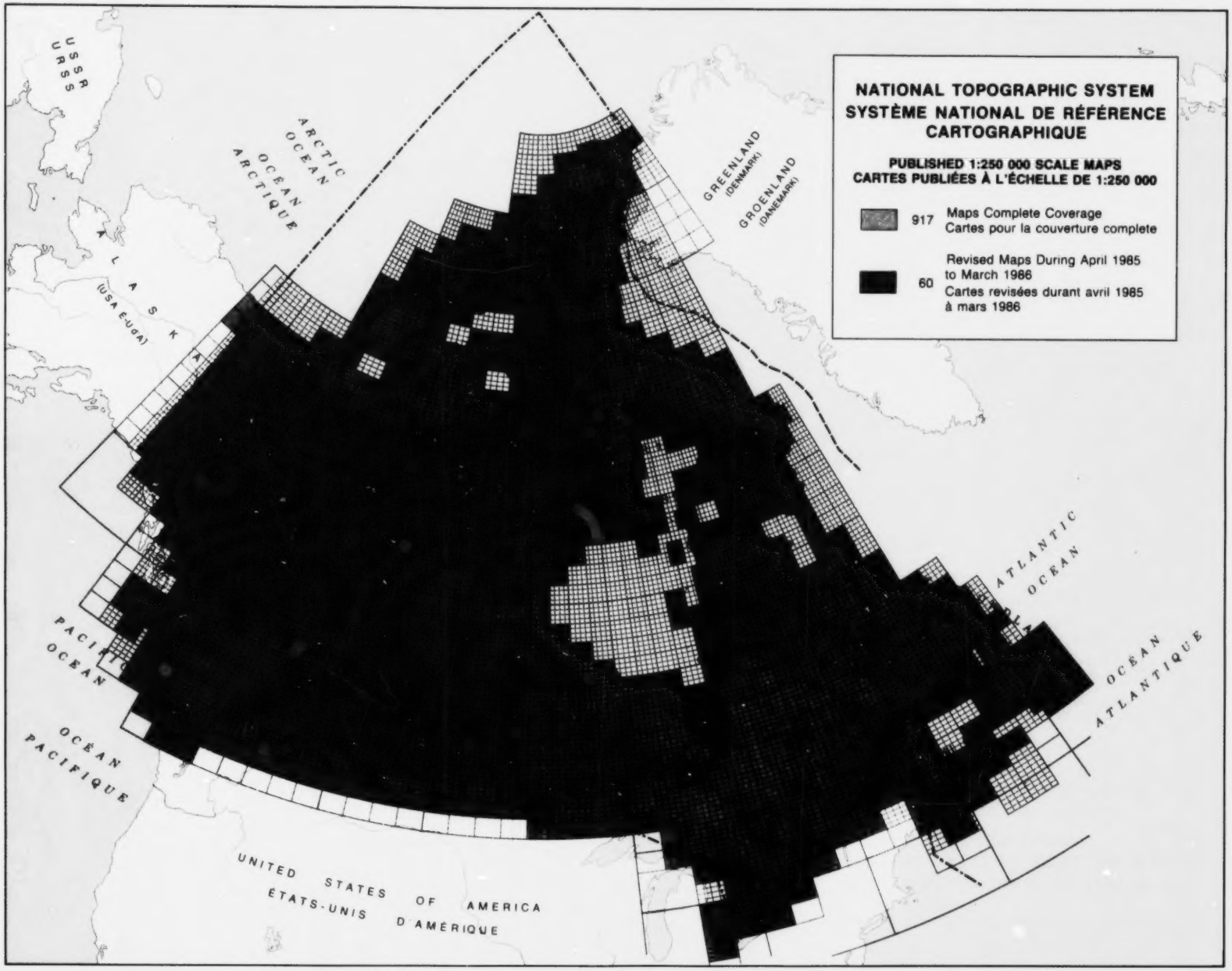



CALIBRATION BASELINE LOCATIONS
LIGNES DE BASE D'ÉTALONNAGE
Bathurst, N.B. N.-B.
Belleville, Ont.
Burlington, Ont.
Calgary, Alta.
Chicoutimi, Que. Qué.
Conestogo, Ont.
Edmonton, Alta.
Fredericton, N.B. N.-B.
Grand Prairie, Alta.
Halifax, N.S. N.-É.
Lawrencetown, N.S. N.-É.
Lethbridge, Alta.
Lindsay, Ont.
London, Ont.
Mississauga, Ont.
Moncton, N.B. N.-B.
Montréal, Que. Qué.
Ottawa, Ont.
Port Hawkesbury, N.S. N.-É.
Québec, Que. Qué.
Regina, Sask.
Rimouski, Que. Qué.
Saskatoon, Sask.
Scarborough, Ont.
St. John's, Nfld. T.-N.
Summerside, P.E.I. Î.-P.-É.
Toronto, Ont.
Trois-Rivières, Que. Qué.
Vancouver, B.C. C.-B.
Victoria, B.C. C.-B.
Whitehorse, Y.T. Yukon
Winnipeg, Man.
Yellowknife, N.W.T. T.-N.-O.
PRIMARY HORIZONTAL CONTROL
CANEVAS PLANIMÉTRIQUE DE PREMIER ORDRE
All 1985-1986 control is shown in red
Tout le contrôle établi en 1985-1986 est en rouge
Triangulation
Precise Traverse
Cheminement de précision
Doppler Station
Station Doppler
Aerodist Station
Station d'Aérodiste
Astronomic Station
Station astronomique
Long Baseline Interferometric Survey
Technique de Radio-Interférométrie
Crustal Movement Surveys
Levés du mouvement de la croûte terrestre
Global Positioning System
Système de positionnement global
ARCTIC OCEAN
OCÉAN ARCTIQUE
GREENLAND (DENMARK)
GROENLAND (DANEMARK)
YUKON TERRITORY
TERRITOIRE DU YUKON
NORTHWEST TERRITORIES
TERRITOIRES DU NORD-OUEST
BRITISH COLUMBIA
COLOMBIE-BRITANNIQUE
ALBERTA
SASKATCHEWAN
MANITOBA
ONTARIO
QUEBEC
NEWFOUNDLAND
TERRE-NEUVE
PEI
ÎPÉ
PACIFIC OCEAN
OCÉAN PACIFIQUE
ATLANTIC OCEAN
OCÉAN ATLANTIQUE
UNITED STATES OF AMERICA
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE


PRIMARY VERTICAL CONTROL
CANEVAS ALTIMÉTRIQUE
DE PREMIER ORDRE
PRECISE LEVELLING
NIVELLEMENT DE PRÉCISION
Existing
Existant
April 1985 to March 1986
Avril 1985 à mars 1986
USSR
URSS
ARCTIC OCEAN
OCÉAN ARCTIQUE
GREENLAND (DENMARK)
GROENLAND (DANEMARK)
ALASKA (USA E.U.d'A.)
YUKON TERRITORY
TERRITOIRE DU YUKON
NORTHWEST TERRITORIES
TERRITOIRES DU NORD-OUEST
BRITISH COLUMBIA
COLOMBIE-BRITANNIQUE
ALBERTA
SASKATCHEWAN
MANITOBA
ONTARIO
QUEBEC
QUÉBEC
NEWFOUNDLAND
TERRE-NEUVE
ATLANTIC OCEAN
OCÉAN ATLANTIQUE
PACIFIC OCEAN
OCÉAN PACIFIQUE
UNITED STATES OF AMERICA
ETATS-UNIS D'AMÉRIQUE
PEI
I.P.E.


SUPPLEMENTARY CONTROL
CONTRÔLE SUPPLÉMENTAIRE
All 1985-1986 control is shown in red
Tout le contrôle établi en 1985-1986 est en rouge
ISS
LMI
Doppler
Mapping Control
Canevas
USSR
URSS
ARCTIC OCEAN
OCEAN ARCTIQUE
GREENLAND (DENMARK)
GROENLAND (DANEMARK)
ALASKA (U.S.A. / É.-U.)
YUKON TERRITORY
TERRITOIRE DU YUKON
NORTHWEST TERRITORIES
TERRITOIRES DU NORD-OUEST
BRITISH COLUMBIA
COLOMBIE-BRITANNIQUE
ALBERTA
SASKATCHEWAN
MANITOBA
ONTARIO
QUEBEC
NEWFOUNDLAND
TERRE-NEUVE
ATLANTIC OCEAN
OCEAN ATLANTIQUE
PACIFIC OCEAN
OCEAN PACIFIQUE
UNITED STATES OF AMERICA
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE


NATIONAL TOPOGRAPHIC SYSTEM
SYSTÈME NATIONAL DE RÉFÉRENCE CARTOGRAPHIQUE
PUBLISHED 1:50 000 SCALE MAPS
CARTES PUBLIÉES À L'ÉCHELLE DE 1:50 000
9798 Before April 1985
Avant avril 1985
359 During April 1985 to March 1986
Durant avril 1985 à mars 1986
434 Revised Maps 1985-1986
Cartes revisées 1985-1986
USSR
URSS
ARCTIC OCEAN
OCÉAN ARCTIQUE
GREENLAND (DENMARK)
GROENLAND (DANEMARK)
ALASKA
(USA/É.U.A.)
ATLANTIC OCEAN
OCÉAN ATLANTIQUE
PACIFIC OCEAN
OCÉAN PACIFIQUE
UNITED STATES OF AMERICA
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE


NATIONAL TOPOGRAPHIC SYSTEM
SYSTÈME NATIONAL DE RÉFÉRENCE CARTOGRAPHIQUE
PUBLISHED 1:250 000 SCALE MAPS
CARTES PUBLIÉES À L'ÉCHELLE DE 1:250 000
917 Maps Complete Coverage
Cartes pour la couverture complete
60 Revised Maps During April 1985 to March 1986
Cartes revisées durant avril 1985 à mars 1986
USSR
URSS
ARCTIC OCEAN
OCÉAN ARCTIQUE
GREENLAND (DENMARK)
GROENLAND (DANEMARK)
ALASKA (USA/É-U/dA)
PACIFIC OCEAN
OCÉAN PACIFIQUE
ATLANTIC OCEAN
OCÉAN ATLANTIQUE
UNITED STATES OF AMERICA
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

Energy, Mines and Resources Canada

Energie, Mines et Ressources Canada

The Honourable Marcel Masse
Minister of Energy, Mines and Resources

L'honorable Marcel Masse
Ministre de l'Énergie, des Mines et des Ressources

Canada

Table des matières

Introduction 1

Les directions

Commission géologique du Canada 4
Direction de la physique du globe 11
Étude du plateau continental polaire 18
Direction des levés et de la cartographie 20

État financier

Cartes et diagrammes 29

Administration centrale

Secteur des sciences de la Terre
Énergie, Mines et Ressources Canada
580, rue Booth
OTTAWA (Ontario)
Canada K1A 0E4

Téléphone: (613) 995-3081

Photo de couverture intérieure: La station de recherche dans l'île de glace.

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1986

N° de cat. M2-4/1986

ISBN 0-662-54711-X

INTRODUCTION PAR LE MINISTRE D'ÉTAT AUX FORÊTS ET AUX MINES

C'est un grand plaisir pour moi, en tant que nouveau ministre d'État aux Mines, de vous présenter le cinquième rapport annuel du Programme des sciences de la Terre du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources. Je suis heureux d'assumer les responsabilités du secteur des sciences de la Terre, un secteur qui jouit d'une excellente réputation et fait preuve d'un grand dynamisme.

Cette année aura été marquée par de nombreuses réalisations dignes de mention. Permettez-moi d'en citer quelques-unes.

Nous avons souligné dans le rapport de l'an dernier notre décision de participer au Programme international de sondage des fonds marins. Cette décision a porté fruit en août 1985, lorsque le navire de recherche *JOIDES Resolution* a atteint la côte est du Canada, et a entrepris les études sur l'évolution géologique de la mer du Labrador et de la baie de Baffin. Ce programme rehausse l'image du Canada dans le domaine industriel. En effet, il offre de nouvelles occasions de développer davantage notre technologie et d'acquérir plus de connaissances sur les formations des gisements minéraux des fonds marins. Notre exploration en mer en sera ainsi facilitée et nous serons plus à même d'élaborer des stratégies d'exploration minière plus efficaces. Comme avantage plus direct et plus concret, il faut mentionner que des dépenses de plus de 2,5 millions de dollars ont été effectuées à ce jour dans le cadre de ce programme pour des biens et services provenant de sociétés canadiennes.

Les études des fonds marins effectuées dans le système de la dorsale Juan de Fuca, au large de la côte ouest, continuent à fournir de nouvelles données sur le potentiel économique des gisements hydrothermaux de sulfure polymétallique qui y sont associés. Une accumulation de sulfure dans la crête, découverte l'automne dernier, est le premier exemple d'un gisement océanique dont le potentiel est comparable aux grands gisements terrestres de métaux communs. Cette découverte fait naître la possibilité d'une exploitation éventuelle de ces gisements des fonds marins.

Nous avons réussi à établir une nouvelle station de recherche «permanente» dans une île de glace flottante dans l'océan Arctique. Ce succès constitue une grande première pour notre pays. À partir de cette station les scientifiques poursuivent un programme global d'études visant à rassembler des données géoscientifiques sur le plateau continental afin de mieux définir la marge continentale et d'évaluer le potentiel d'exploration des ressources.

En janvier 1986, la cinquième édition de *L'Atlas national du Canada* a été publiée. Les cartes de L'Atlas portent sur divers thèmes, comme par exemple l'environnement physique, la géographie socio-économique, les ressources naturelles et l'évolution historique de la nation; elles sont destinées à faire mieux connaître et comprendre notre pays.

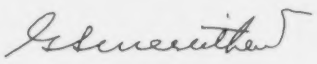
Nous avons également, cette année, poursuivi une politique de collaboration avec les provinces. De nombreux accords d'exploitation minière ont été signés avec la Colombie-Britannique, le Québec, l'Ontario, l'Île-du-Prince-Édouard et le Yukon. En outre, les travaux se sont déroulés à un bon rythme dans le cadre des accords signés l'an dernier avec le Manitoba, la Saskatchewan, Terre-Neuve, la Nouvelle-Écosse et le Nouveau-Brunswick. Tous les accords comportent une composante majeure axée sur les sciences de la Terre qui visent à encourager et à faciliter l'exploration minière par l'entreprise privée.

Les résultats d'autres initiatives de collaboration entre le secteur privé et le gouvernement ont été tout aussi encourageants. En effet, les levés aéromagnétiques dans le bassin est de Terre-Neuve sont dignes de mention. À l'aide du système de positionnement global satellitaire, ils permettent de délimiter les bassins sédimentaires constituant des sources potentielles d'hydrocarbures. Le projet multidisciplinaire Lithoprobe, auquel participent conjointement le gouvernement, les universités et l'entreprise privée, est également digne de mention. Dans le cadre de ce projet, les scientifiques sondent les couches profondes de la masse terrestre et des océans du Canada en vue d'obtenir des résultats indispensables à la compréhension des processus géologiques de base.

Un élément capital à souligner est que cette année a été placée sous le signe de la réévaluation et de la réorganisation. Les diverses recommandations du Groupe de travail Nielsen sur l'évaluation des programmes fournissaient ample matière à réflexion. Certaines d'entre elles, comme la recommandation du Groupe d'étude des principales enquêtes de fusionner

la Commission géologique et la Direction de la physique du globe, ont été appliquées. Désormais, la nouvelle Commission géologique réorganisée permettra d'effectuer une gestion plus efficace et de partager les services communs et de coordonner le soutien logistique. Ces mesures auront pour effet d'affecter une plus large part des ressources à la recherche de base et aux programmes de levés techniques. Nous veillons à préserver pleinement la quantité et la qualité des nombreux services offerts aux usagers par les deux directions. Ces services comprennent la diffusion d'information scientifique sous forme de publications, cartes géologiques et géophysiques et cartes nautiques, l'accès aux échantillons, carottes et spécimens ainsi que des services de conseil et d'avertissement en cas d'urgence.

Je suis très fier de diriger un secteur dont la productivité représente une contribution essentielle à la vitalité et à la prospérité économiques de notre pays.



Gerald S. Merrithew

LES DIRECTIONS

COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA

L'objectif de la Commission géologique du Canada (CGC) consiste à assurer la disponibilité de connaissances exhaustives, de techniques et de compétences relatives aux aspects géologiques, géophysiques et géochimiques de la masse continentale du Canada et des régions au large des côtes du Canada. La CGC s'occupe notamment des ressources minérales et énergétiques, et des conditions géologiques naturelles influant sur l'utilisation des terres et des fonds marins. Ces activités sont nécessaires pour garantir la mise en valeur efficace des ressources et des terres, l'évaluation des ressources du Canada ainsi que la sûreté et la sécurité du public et l'élaboration des politiques.

La fusion de la Direction de la physique du globe et de la Commission géologique du Canada, annoncée en janvier 1986, est entrée en vigueur le 1er avril 1986. La plupart des programmes de la CGC et de la Direction de la physique du globe se poursuivent comme par le passé. Avant la fusion, la Commission géologique du Canada comprenait huit divisions et la Direction de la physique du globe, trois. La nouvelle Commission géologique comprend toujours huit divisions (voir organigramme, page 9): Centre géoscientifique de l'Atlantique, Géophysique, Information géoscientifique, Lithosphère et Bouclier canadien, Ressources minérales, Science des terrains, Institut de géologie sédimentaire et pétrolière (IGSP), et Cordillère et marge du Pacifique. Ces nouvelles dénominations figureront dans le rapport de 1986-1987.

Parmi les principales réalisations de 1985-1986, on compte l'achèvement d'une réévaluation globale des ressources pétrolières non découvertes du bassin sédimentaire de l'Ouest canadien et la découverte d'un vaste gisement de sulfure encaissé dans des sédiments. Ce gisement, qui se situe sur le fond marin au large de la côte ouest du Canada est le premier qui soit comparable aux gisements minéraux d'origine terrestre. Le personnel de la CGC a réalisé des transects de sismique-réflexion profonde au large de la côte est du Canada et interprété les données géologiques obtenues. Un important levé aéromagnétique a été effectué au large de Terre-Neuve, en collaboration avec un consortium de sociétés pétrolières. La première saison d'études géologiques et géophysiques, que coordonnait l'Étude du plateau continental polaire à partir de l'île de glace flottante dans l'océan Arctique, au nord-ouest des îles de l'Arctique, a été couronnée de succès; on prévoit entreprendre d'autres travaux en 1986. Le personnel a collaboré à un sondage de sismique-réflexion profonde effectué par le secteur universitaire et industriel, dans la région de l'arche de Peace River, dans le Nord de l'Alberta. Le Canada a collaboré à part entière au Programme de sondage des fonds marins, et a participé à plusieurs expéditions en mer, notamment une expédition dans la région de la mer du Labrador et de la baie de Baffin.

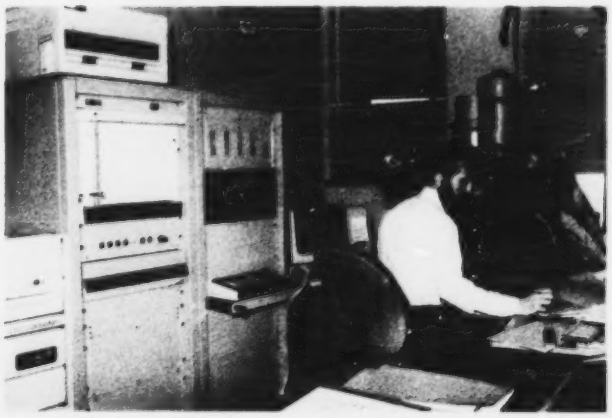
Organisation

En 1985-1986, l'Administration centrale a coordonné les activités des huit divisions de la CGC.

La **Division de la géologie de la Cordillère** a ses bureaux à Vancouver et au Centre géoscientifique du Pacifique, à Sidney, en Colombie-Britannique. Elle procède à des études géologiques sur la région de la Cordillère et sur les régions adjacentes du plateau continental et de la marge continentale du Pacifique. Les résultats de ces travaux sont utilisés pour évaluer le potentiel en minéraux et en hydrocarbures; ils contribuent à l'aménagement rationnel du territoire et à la protection de l'environnement.

L'**Institut de géologie sédimentaire et pétrolière** (IGSP), situé à Calgary, recueille de l'information sur les bassins sédimentaires de l'Ouest et du Nord de la partie continentale du Canada et des régions de l'Arctique, qui renferment une grande partie de nos ressources en pétrole, en gaz naturel et en charbon. Il évalue les ressources potentielles du Canada en pétrole et en gaz naturel, en collaboration avec d'autres organismes fédéraux, et entretient une collection d'échantillons, de carottes et de données recueillies par l'industrie pétrolière dans les Terres du Canada.

Le **Centre géoscientifique de l'Atlantique**, situé à Dartmouth, en Nouvelle-Écosse, se livre à des études géologiques, géophysiques et géochimiques au large des côtes de l'Atlantique et de l'Arctique. Il recueille des données utiles à la prospection des hydrocarbures, à l'évaluation des ressources, à la protection du milieu marin et à l'amélioration de la



Cet analyseur d'image sert à quantifier les données géométriques et densitométriques. Utilisé avec le microscope électronique à balayage et le microanalyseur à rayon X, il peut également quantifier la composition chimique d'un échantillon.

sécurité dans les structures situées dans la zone littorale et en haute mer.

La **Division de la géologie économique et de la minéralogie** soumet des gisements de minéraux métalliques et non métalliques à des études géologiques, afin d'en établir la répartition, l'origine et l'abondance possible, en vue de faciliter l'exploration des ressources et la formulation des politiques. Cette division procède aussi à des analyses de roches, de minéraux et de minerais à la demande d'autres divisions de la CGC.

La **Division de l'information géologique** diffuse les résultats de programmes scientifiques de la Direction sous forme de cartes et de rapports, administre la plus imposante collection d'ouvrages géoscientifiques au pays, et assure un service d'information publique.

La **Division de la géologie du Précambrien** étudie la géologie de la roche en place du Bouclier canadien, riche en minéraux, en vue de transmettre des données utilisées par l'industrie dans la recherche de gisements minéraux ainsi que par le gouvernement dans l'élaboration de sa politique minérale. Elle effectue des datations isotopiques et des déterminations paléomagnétiques, et fournit des données pétrologiques pour toutes les régions du Canada.

La **Division de la géophysique et de la géochimie appliquées** est un centre national de recherche-développement des techniques issues de la géophysique et de la géochimie utilisées dans l'interprétation de la géologie et dans la prospection des ressources minérales. Elle réalise aussi des sondages géophysiques et géochimiques systématiques. Les techniques mises au point sont vérifiées et mises à la disposition du secteur privé et du gouvernement.

La **Division de la science des terrains** étudie la géologie des matériaux non consolidés de la masse continentale canadienne, les processus et les catastrophes naturelles susceptibles de modifier l'utilisation des terres. Cette division coordonne les études relatives à la gestion des déchets nucléaires.

L'Administration centrale, située à Ottawa, assume des fonctions de haute direction et de soutien administratif et coordonne les activités de toute la Direction, notamment le Programme géoscientifique des régions pionnières, le Programme des ententes sur l'exploitation minérale, les programmes de subventions et le Bureau des relations internationales.

Faits saillants en 1985-1986

FONDS DE CONNAISSANCES GÉOSCIENTIFIQUES

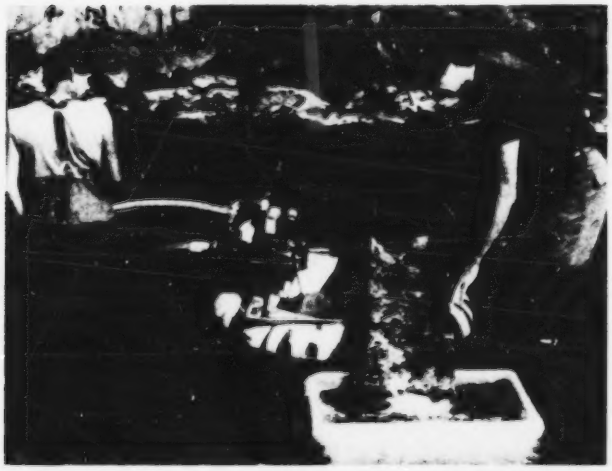
- Des scientifiques de l'IGSP ont coordonné un important levé par sismique réfraction de la croûte terrestre de la région de l'arche de Peace River, avec le concours de six universités et de la Direction de la physique du globe qui ont prêté des spécialistes et de l'équipement. Il s'agit d'une étude d'ensemble et d'une évaluation de la géologie, de la géochimie et de la géophysique de la région, destinées à élucider les processus de formation à l'intérieur des bassins, des arches et des dépressions, lesquelles présentent une importance capitale pour l'exploration pétrolière.
- Dans le cadre d'une longue étude de la géologie des formations en surface du bassin du fleuve Fraser, des données stratigraphiques ont été recueillies sur de vastes affleurements situés le long du fleuve, et des études sédimentologiques détaillées ont été effectuées sur les sédiments lacustres sous-jacents aux tills de la région de Quesnel.
- Des scientifiques de la CGC et d'universités norvégiennes et canadiennes ont continué d'étudier l'histoire glaciaire du Centre-Est de l'île d'Ellesmere et de l'Ouest du Groenland. Des études connexes portent sur les fluctuations du niveau marin, la botanique et les variations climatiques.
- Des études menées dans la portion nord-ouest du Bouclier canadien ont porté sur la frontière entre les provinces des Esclaves et de Churchill. La partie sud de la frontière est délimitée par une importante zone de cisaillement, de part et d'autre de laquelle varient de façon considérable la lithologie, la géologie structurale, le degré de métamorphisme et les tendances gravimétriques et magnétiques. On a entrepris, dans le district de Keewatin, des études portant sur une importante zone de cisaillement près de la baie Wager et sur une importante séquence volcano-sédimentaire située près de Rankin Inlet, qui comprend au moins deux cycles principaux d'activité volcanique.
- Dans le cadre de la préparation de nouvelles cartes géologiques du bassin Selwyn, au Yukon, la stratigraphie et la structure près de Dawson et de Ross River ont fait l'objet d'études. Ces deux régions présentent un potentiel minéral élevé et des données géologiques détaillées, obtenues sur le terrain, sont essentielles pour mener à bien les activités d'exploration.

RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES

- L'évaluation du potentiel restant de pétrole classique de densité légère et moyenne dans l'Ouest canadien a été achevée, et les résultats obtenus montrent que la quantité existante s'avère supérieure aux prévisions antérieures.
- Des résumés détaillés des données de terrain et de subsurface utiles à l'exploration pétrolière ont été préparés pour le corridor du Mackenzie et

seront publiés sous forme de 20 cartes à 1/1 000 000 et de 25 coupes transversales de diagraphie de forage, dans la série des Dossiers publics.

- Des travaux ont été effectués pour trouver des gisements d'or, de métaux du groupe platine et des gisements océaniques de sulfure massif. Le dôme de sulfure Middle Valley découvert sur le segment Endeavour de la dorsale Juan de Fuca représente le premier exemple d'un gisement océanique comparable aux gisements exploités de métaux communs, de nature stratiforme trouvés sur terre.
- Des rapports d'évaluation des ressources minérales des parcs nationaux projetés sur l'île Banks et le Nord de l'île de Baffin ont été achevés; des travaux sur le terrain ont été amorcés sur les emplacements proposés dans des régions de la baie Wager et de l'île Southampton et de Nahanni en vue d'obtenir un rapport.
- Les levés géochimiques régionaux se sont multipliés au titre de contrats adjugés au Labrador, au Nouveau-Brunswick, au Manitoba, en Saskatchewan, en Colombie-Britannique et au Yukon. Les résultats d'un levé semblable, effectué en 1984, ont donné lieu à de nombreuses opérations de jalonnement de concessions minières dans le Nord de la Saskatchewan.

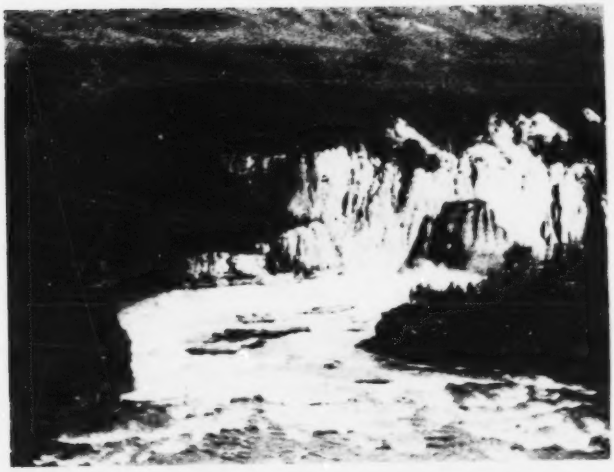


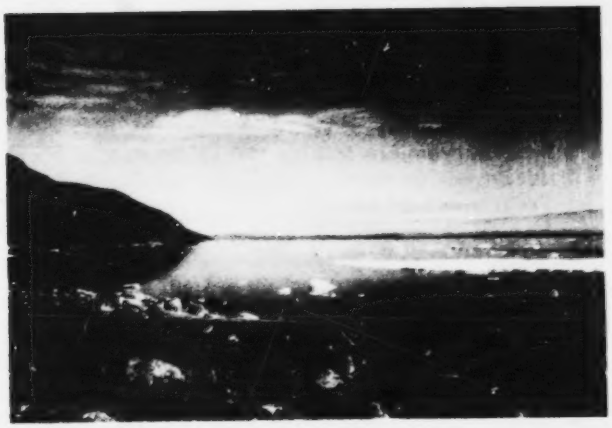
Des scientifiques se servent d'une drague portative aspirante pour échantillonner des minéraux lourds dans des cours d'eau.

- À titre de contribution à la mise au point de techniques visant à faciliter l'exploration minérale, la CGC a expérimenté avec succès, en 1985, un nouveau système de gradiomètre aéromagnétique trigonal à trois capteurs.

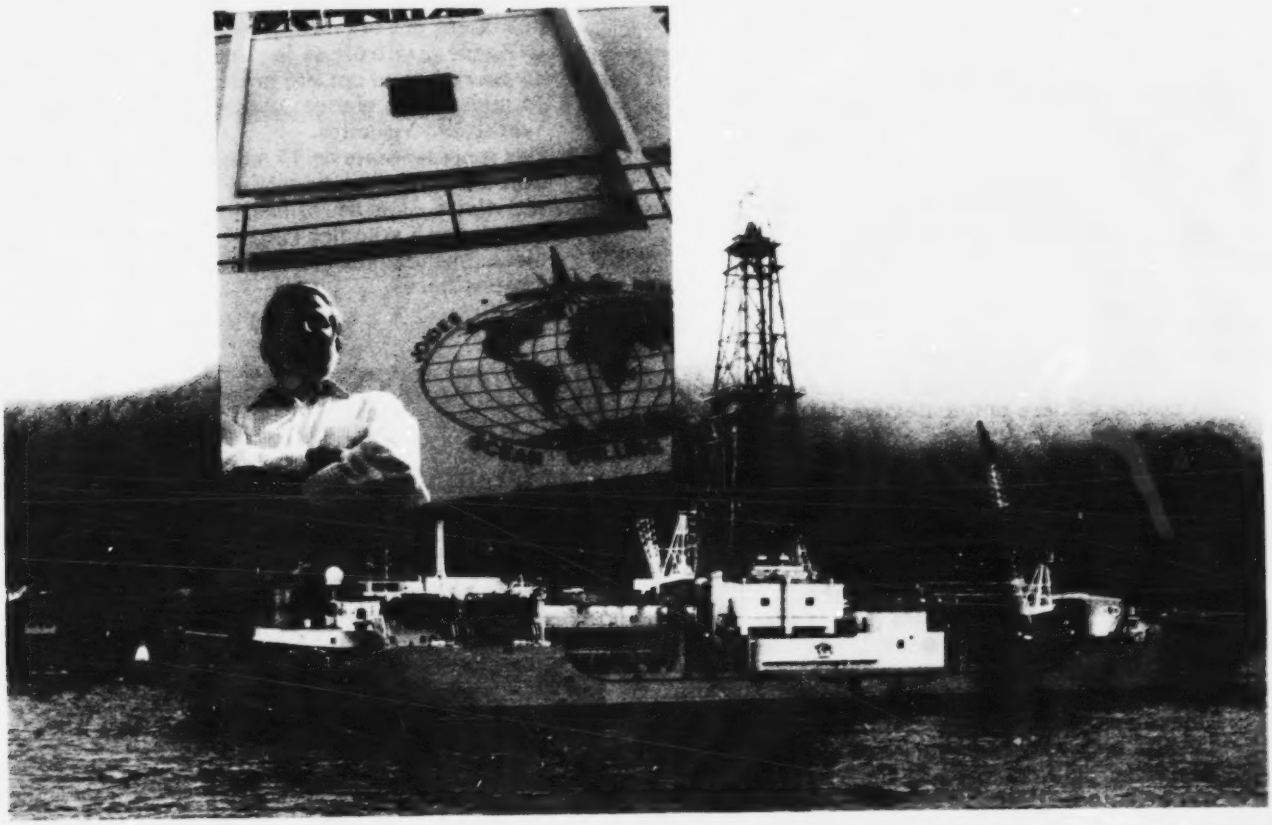
Un nouveau système de gradiomètre aéromagnétique trigonal à trois capteurs a été expérimenté avec succès en 1985.

- Des études sur le terrain effectuées dans la partie nord-ouest du bassin Bowser, en Colombie-Britannique, ont démontré que la série volcanique du Jurassique inférieur est beaucoup plus étendue que l'on avait pensé, ce qui a permis d'élargir la zone d'exploration de gisements d'or liés à ces séries. De nouvelles données recueillies sur la marge ouest du bassin conduisent à une nouvelle interprétation de l'évolution du bassin, et, par conséquent, à envisager de nouvelles perspectives pour l'exploration du charbon.
- Des études biostratigraphiques dans les îles de la Reine-Charlotte montrent que les roches mères et les roches réservoirs potentielles d'hydrocarbures du Jurassique inférieur et du Crétacé inférieur sont plus vastes et s'étendent plus loin vers le sud qu'il avait auparavant été établi.
- Dans le cadre du Programme géoscientifique pour l'énergie des régions pionnières, trois profils de sismique-réflexion profonde, totalisant 1 500 km, ont été réalisés dans la portion sud des Grands Bancs, et des études stratigraphiques ont été effectuées dans le bassin Jeanne D'Arc situé sur le plateau de l'est de Terre-Neuve. Le personnel du Centre géoscientifique de l'Atlantique acquiert présentement des connaissances qui lui permettront de mettre au point une nouvelle technique de géologie appliquée qui facilitera l'exploitation des hydrocarbures au large des côtes. Deux carottes ont été prélevées dans une série du Mésozoïque du bassin Sverdrup aux fins d'analyse géochimique. L'analyse d'autres déblais de forage a donné des résultats intéressants sur la corrélation des indices biologiques contenus dans les strates mésozoïques et l'évolution de ces dernières qui, dans les îles de l'Arctique, contiennent d'importantes roches réservoirs et roches mères d'hydrocarbures.
- Des levés aéromagnétiques ont été réalisés au large des côtes des îles Saint-Pierre et Miquelon,





Sites proposés de parcs nationaux dans les Territoires du Nord-Ouest: chutes Virginia, district de Mackenzie (à gauche) et baie Wager, district de Keewatin (à droite).



M. Shiri Srivastava, scientifique en chef associé de Leg 105 du Programme de sondage des fonds marins. À l'arrière-plan, le navire de forage JOIDES Resolution.

et au-dessus de la mer de Beaufort afin de fixer les limites des eaux territoriales. D'autres levés géophysiques ont été effectués dans la région du banc de Saint-Pierre et du chenal Laurentien, et au large de l'île de Vancouver.

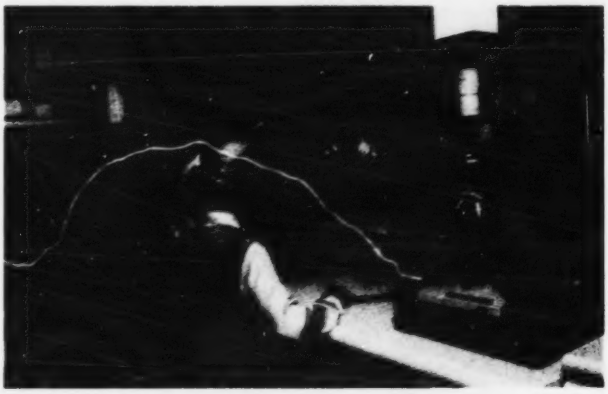
- Pour la première fois en 1985-1986, le Canada est devenu un participant à part entière du Programme de sondage des fonds marins (PSFM). La CGC a apporté son aide à la création d'un secrétariat à l'Université Dalhousie. En outre, un membre du personnel de la CGC a agi à titre de chef adjoint de l'expédition effectuée dans la région de la baie de Baffin et de la mer du Labrador. Les résultats obtenus sont directement applicables au Programme géoscientifique pour l'énergie des régions pionnières. Le PSFM permet d'obtenir de longues carottes de sédiments nécessaires à la corrélation internationale, de fournir des données sur les variations climatiques, et d'évaluer des techniques scientifiques et analytiques utilisées à travers le monde.

DANGERS

- Le déplacement et les dimensions de plusieurs icebergs en contact avec le fond marin ont fait l'objet d'études approfondies, et la déformation du fond marin qui en résulte a été étudiée à partir du submersible *PISCES IV*. Des cavités dans le fond marin à l'endroit du gisement Hibernia ont fait l'objet de recherches.
- En Colombie-Britannique, des glissements de terrain dans certaines parties de la chaîne Columbia qui repose sur des roches métamorphiques, et dans des dépôts glaciolacustres de la partie centrale de la province ont été étudiés; les caractéristiques géotechniques de barrages morainiques naturels dans la chaîne de Selkirk et la chaîne Côtière ont également fait l'objet d'études.
- L'évaluation des possibilités de mouvement de masse des roches enfouies près de la surface et en profondeur, sur la colline du Parlement à Ottawa, a permis de conclure que, même si des glissements en surface se poursuivent, aucun mouvement important n'est probable.
- Des scientifiques ont mené à bien la première phase d'une étude de l'impact du pipeline reliant Norman Wells à Zama Lake sur l'environnement de la vallée du Mackenzie.
- Des études préliminaires destinées à déterminer l'utilité de levés géophysiques réalisés au moyen d'un radar pour délimiter la glace dans le sol ont été effectuées dans l'île Richards, Territoires du Nord-Ouest, en collaboration avec le ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien. Un levé des conditions géotechniques et géocryologiques de la zone côtière de la mer de Beaufort s'est poursuivi.

GÉNÉRALITÉS

- La CGC a fourni une aide technique et des conseils à une société canadienne mandatée par la Banque de développement de l'Asie et le ministère des Ressources minérales de la Thaïlande pour effectuer un levé géophysique aéroporté de la Thaïlande. Elle a également joué le rôle de conseiller technique, au nom de l'ACDI, à l'occasion d'un levé géochimique effectué à la Jamaïque.
- Un colloque de deux jours sur le bilan des travaux de la CGC s'est tenu à Ottawa. De plus, sous l'égide de la Chamber of Mines de la Colombie-Britannique et du Yukon, la Division de la géologie de la Cordillère a participé à un événement semblable ayant pour thème la Cordillère; cet événement a attiré un grand nombre de personnes. Des membres du personnel de l'Institut de géologie sédimentaire et pétrolière ont organisé le premier colloque de la CGC sur le pétrole et le gaz naturel à Calgary, au cours duquel ont été présentés des exposés formels et des séances consacrées aux expositions visuelles.
- Des représentants de 15 pays ont participé à un atelier portant sur la cartographie aérienne de la résistivité. Les nouvelles applications peuvent contribuer à stimuler l'intérêt à l'égard des levés électromagnétiques réalisés à l'aide d'avions et d'hélicoptères.



Le nouveau microsondeur à électrons est un instrument de pointe entièrement automatisé, pouvant analyser des minéraux in situ et pouvant déterminer jusqu'à 15 éléments distincts.

Pour plus ample information, s'adresser à:

Division de l'information géologique
Commission géologique du Canada
Énergie, Mines et Ressources Canada
601, rue Booth
OTTAWA (Ontario)
K1A 0E8
Téléphone:
Diffusion des publications: (613) 995-4342
Information scientifique: (613) 995-4089

CADRES SUPÉRIEURS (après fusion de la CGC et de la DPG)

Directeur général
M. R. A. Price
Téléphone: (613) 995-4208

Directeur général adjoint
M. J. G. Fyles
Téléphone: (613) 995-4249

Géophysicien en chef
M. J. G. Tanner
Téléphone: (613) 993-7800

Directeur, nouvelles technologies et programmes internationaux
M. A. G. Darnley
Téléphone: (613) 993-7800

Directeurs de division

Centre géoscientifique de l'Atlantique
M. M. J. Keen
Téléphone: (902) 426-2367

Division de la Cordillère et de la marge du Pacifique
M. R. B. Campbell
Téléphone: (604) 666-0529

Division de la géophysique
M. M. J. Berry
Téléphone: (613) 995-5464

Division de l'information géoscientifique
M. R. G. Blackadar
Téléphone: (613) 995-4089

Institut de géologie sédimentaire et pétrolière
M. W. W. Nassichuk
Téléphone: (403) 284-0110

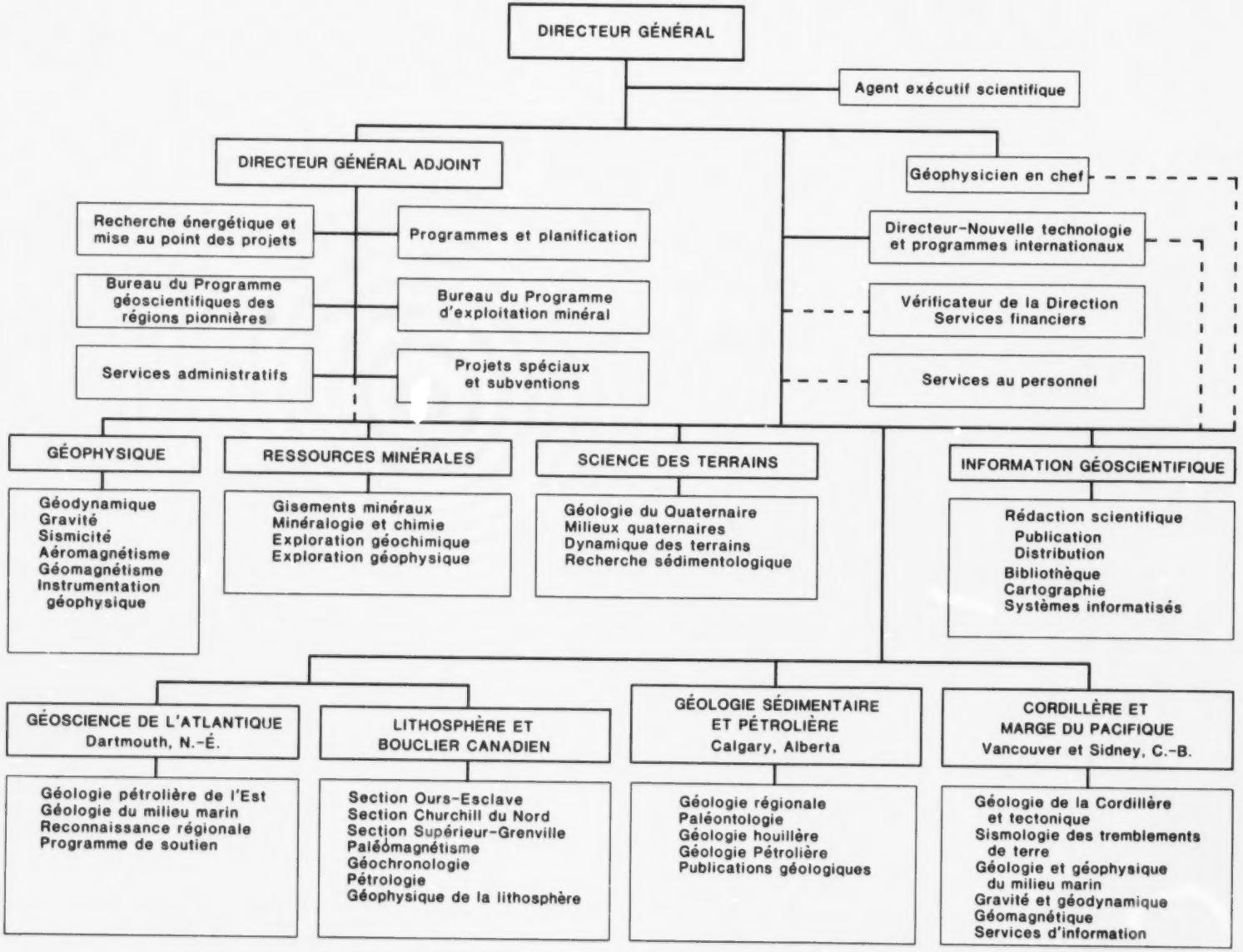
Division de la lithosphère et du Bouclier canadien
M. J. C. McGlynn
Téléphone: (613) 995-4314

Division des ressources minérales
M. D. C. Findlay
Téléphone: (613) 995-4093

Centre géoscientifique du Pacifique
M. L. K. Law
Téléphone: (604) 656-8430

Division de la science des terrains
M. J. S. Scott
Téléphone: (613) 995-4938

COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA, en date du 1er avril 1986



DIRECTION DE LA PHYSIQUE DU GLOBE

La Direction de la physique du globe a pour mandat de fournir l'information et les compétences dans les domaines touchant la lithosphère, les processus physiques et les dangers de nature géophysique qu'ils comportent. Les services qu'elle assure sont essentiels à la protection de la population et à la gestion du territoire canadien incluant ses eaux territoriales.

Pour atteindre ces objectifs, la Direction gère des réseaux nationaux d'observatoires géophysiques, effectue des levés géophysiques nationaux, assure la mise à jour de bases de données nationales dans les domaines de la sismologie, de la géothermie, du magnétisme terrestre, de la gravité et de la géodynamique; elle analyse et interprète ces données afin d'élaborer de nouveaux concepts et de comprendre le cadre géophysique du Canada, et son évolution dynamique. La Direction évalue les risques de séismes et les dangers associés à la présence du pergélisol, et se livre à des recherches sur les méthodes de prévision. En plus, la Direction met à profit les compétences et les connaissances acquises pour résoudre des problèmes de portée nationale, notamment:

- La gestion des déchets nucléaires;
- La surveillance de l'application des accords sur l'interdiction des essais nucléaires;
- La délimitation des sources possibles d'énergie géothermique;
- L'établissement de normes de construction parasismique à l'intention de bâtiments industriels ou autres.

Les données enregistrées aux observatoires sismiques canadiens sont transmises régulièrement à des centres internationaux; de son côté, le Canada a accès à des sismogrammes produits à l'étranger. Ces informations sont souvent d'une importance capitale pour localiser et évaluer la sismicité le long des frontières canadiennes. Les sismologues de la Direction étudient également les effets des séismes qui se manifestent ailleurs dans le monde. Ce faisant, ils tentent de protéger les Canadiens des conséquences des dommages causés aux constructions que subissent certains pays.

De nombreuses expéditions de recherche, d'origine étrangère et nationale, ont été fructueuses au large de la côte ouest du Canada, sur la dorsale Juan de Fuca, près de la frontière internationale avec les États-Unis. Il s'agit là d'un autre exemple où la collaboration internationale a permis au Canada d'avoir accès à des techniques qu'il ne possède par encore. Ces recherches contribuent à établir une base de données nationale susceptible de s'avérer très utile lors de futures discussions ayant trait à la position des frontières canadiennes. En outre, elles jettent une lumière nouvelle sur les processus de formation des dorsales et de leurs ressources minérales.

Les principaux travaux de recherche de la Direction de la physique du globe sont multidisciplinaires. Les géophysiciens collaborent avec des géologues, des astronomes, des spécialistes en géodésie, des océanographes et des météorologues dans un effort concerté pour trouver des solutions à des problèmes importants de portée nationale. Au cours d'une journée de «deuil» tenue quelque temps avant la fusion de la Direction de la physique du globe et de la Commission géologique du Canada, l'importance de cette collaboration a été soulignée lorsqu'on a passé en revue les diverses réalisations de la Direction depuis les 40 dernières années.

Division de la séismologie et du géomagnétisme

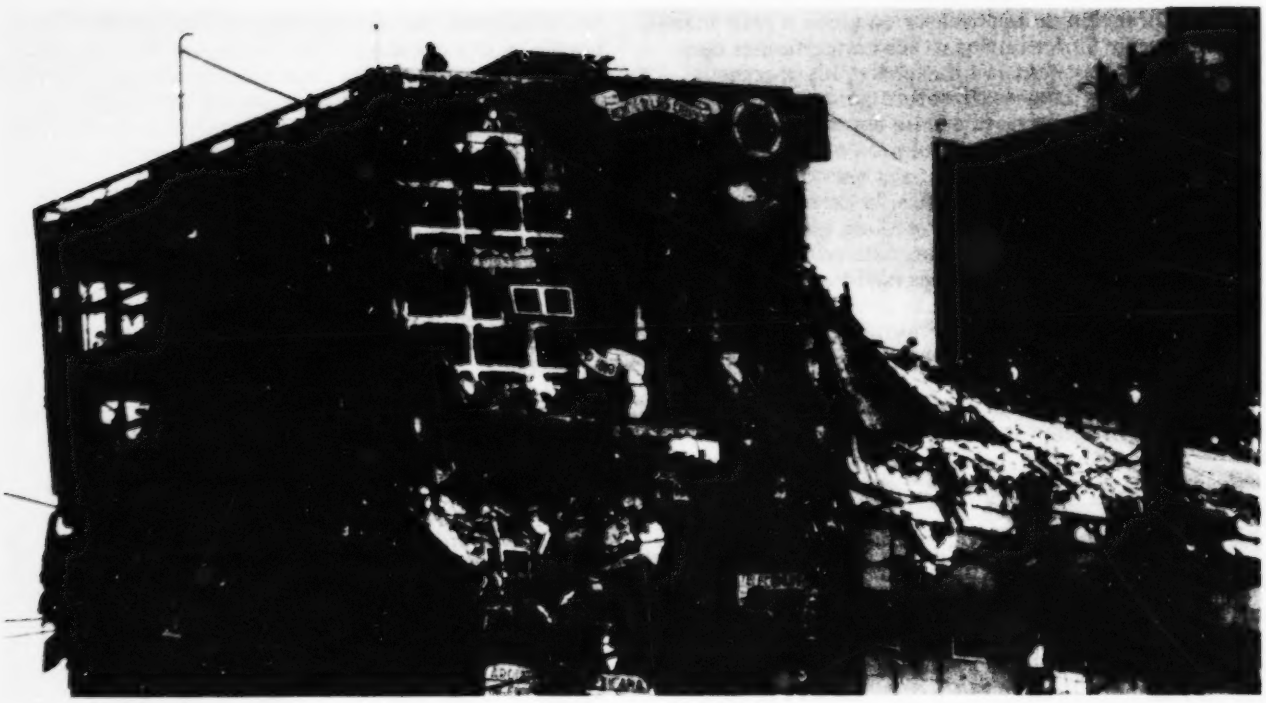
Le **réseau canadien de sismographes** surveille les tremblements de terre et les mouvements sismiques importants du sol. L'information recueillie permet d'évaluer les phénomènes sismiques au Canada et les risques de séismes à l'échelle régionale; en outre, ce réseau fournit des informations sur la structure profonde de la masse continentale canadienne et sur son évolution. Le réseau comprend 16 stations régulières et 38 stations régionales. Trois stations situées dans le Nord de l'Ontario surveillent la sismicité régionale de faible niveau, en collaboration avec l'Énergie Atomique du Canada, Limitée dans le cadre de son Programme de gestion des déchets radioactifs. Les données relevées par 21 sismographes numériques supplémentaires dans l'Est du Canada sont enregistrées en direct au laboratoire d'Ottawa, ce qui permet de déterminer rapidement l'emplacement et l'ampleur des séismes dans l'Est.

Le **réseau national géomagnétique** comportant 12 stations donne des informations sur le champ magnétique de tout le pays. Les études sur l'induction électromagnétique et le paléomagnétisme fournissent des renseignements précieux sur la structure et la tectonique de la masse continentale canadienne. La déclinaison magnétique (l'angle entre le nord vrai et le nord magnétique) et sa variation séculaire sont régulièrement surveillées. Des cartes magnétiques revisées sont publiées tous les cinq ans de façon à permettre l'utilisation précise des compas magnétiques et boussoles dans tout le pays. Des prévisions de l'activité et des orages magnétiques couvrant 27 jours, auxquelles a largement recours l'industrie, sont distribuées par la poste aux intéressés. Ces derniers peuvent également obtenir, par message téléphonique enregistré, des prévisions pour une période de trois jours, en composant le (613) 992-1299.

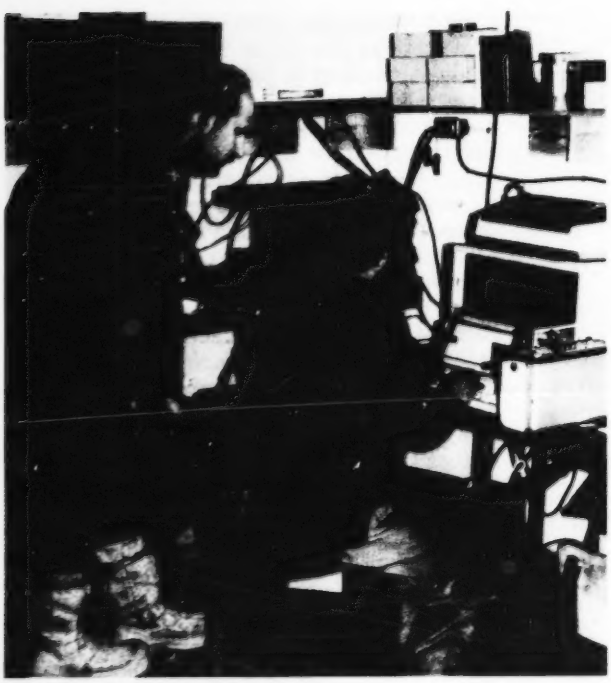
Faits saillants en 1985-1986

SÉISMOLOGIE

- Le personnel de la Division a entrepris des études d'envergure sur quatre séismes de forte magnitude.

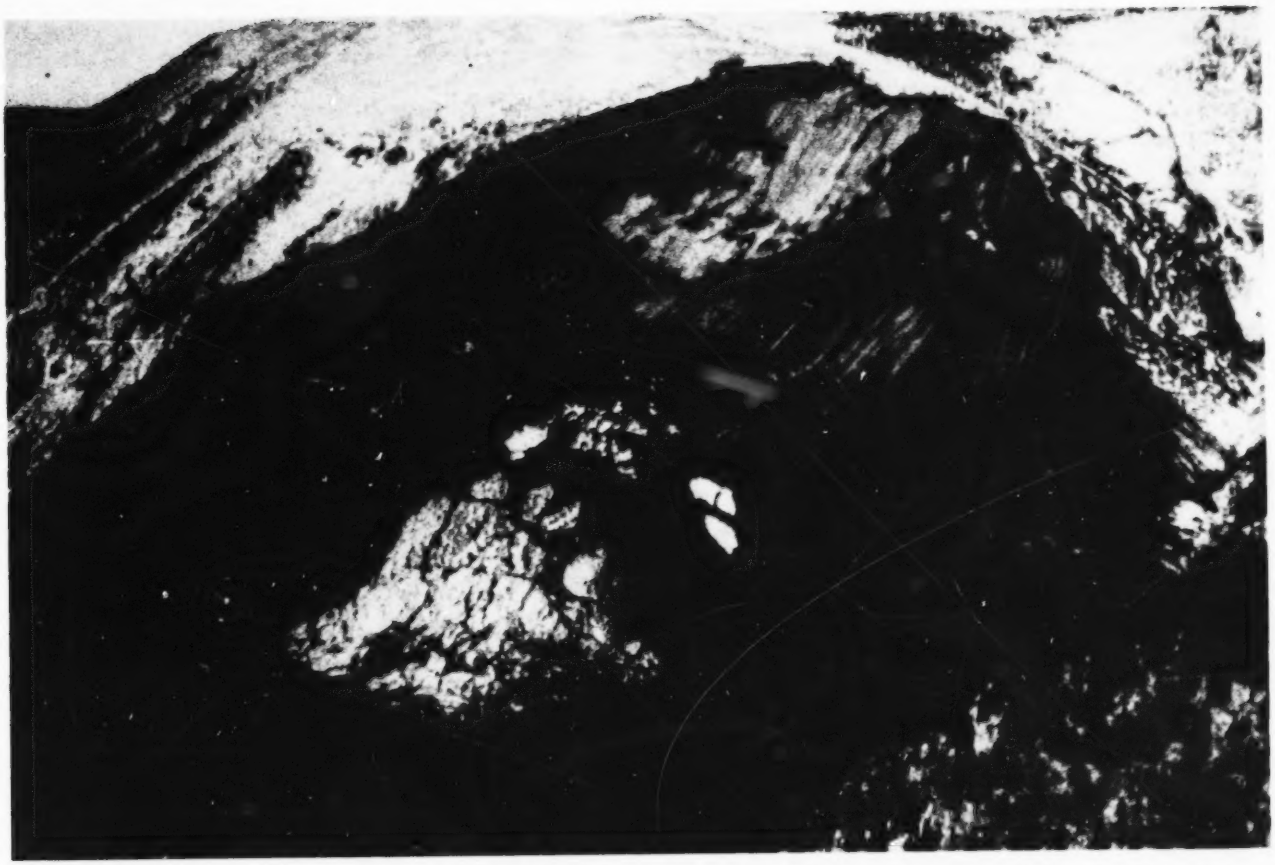


Des sismologues se sont rendus à Mexico après le séisme de septembre 1985 afin d'évaluer les dommages causés aux édifices et autres ouvrages.



Des sismologues utilisent un micro-ordinateur dans un laboratoire, à la station de recherche située dans l'île flottante dans l'océan Arctique, pour préparer de nouveaux appareils enregistreurs portatifs de séismes (sur la table à droite de l'opérateur). Mise au point par des ingénieurs de la Direction, cette nouvelle technique a été appliquée dans l'industrie canadienne.

- Les sismologues et ingénieurs qui se sont rendus à Mexico après le violent séisme de septembre 1985 ont pu se rendre compte des dommages que peuvent subir des édifices modernes de 20 étages dont la construction répond aux normes.
- Après l'éruption volcanique colombienne de novembre 1985, du personnel de la Division a établi un réseau sismique temporaire, destiné à observer les grondements du volcan. Ces travaux pourraient donner lieu à l'élaboration d'un projet conjoint, subventionné par l'ACDI, en vue d'améliorer la surveillance des volcans et des séismes en Colombie.
- Du personnel d'Ottawa et de Victoria a effectué des levés sur le terrain à la suite des séismes survenus en octobre et décembre 1985 dans la



Ce glissement de terrain a été provoqué par le séisme d'octobre 1985, dans la région de Nahanni, dans les Territoires du Nord-Ouest. La cicatrice latérale, quasi verticale (centre supérieur) a une hauteur maximale de 70 m. Avec un déplacement de 5 à 7 millions de m^3 de matériaux sur le versant de la montagne, ce glissement de terrain appartient à la même catégorie que ceux, bien connus, de Hope, en Colombie-Britannique, et de Frank, en Alberta.

région de Nahanni, dans les Territoires du Nord-Ouest. D'importants mouvements sismiques du sol ont été enregistrés. Étant donné la nature remarquable des données recueillies, les normes canadiennes en matière de construction parasismique pourraient être révisées en grande partie.

- Dans le cadre du programme d'étude de la croûte profonde, Lithoprobe, un sondage Vibroseis réalisé à contrat par l'industrie, sur la moitié est de la portion sud de la Cordillère, a montré que les roches précambriennes du sous-sol se prolongent vers l'ouest sous le sillon des Rocheuses jusqu'à l'arc de Kootenay.
- Des levés par sismique-réfraction ont été réalisés avec succès, en collaboration avec la Commission géologique du Canada, dans l'arche de Peace River en Alberta (avec le concours de l'industrie et d'universités) et sur la marge continentale polaire depuis l'île de glace flottante canadienne (dans le cadre de l'Étude du plateau continental polaire). Les deux levés d'études visaient à comprendre la formation et l'évolution des bassins sédimentaires afin de mieux pouvoir évaluer leur potentiel en hydrocarbures.
- En janvier 1986, le Cabinet a approuvé des dépenses de 3,2 millions de dollars étalées sur trois ans et destinées à moderniser le réseau sismologique de Yellowknife qu'exploite la Division à l'appui du programme de contrôle des armements et d'initiatives de désarmement du ministère des Affaires extérieures. Le réseau sert aux travaux de recherche sur la détection des explosions nucléaires souterraines, lesquels constituent une condition préalable à tout traité interdisant de tels essais.

GÉOMAGNÉTISME

- Des employés d'Ottawa et de Victoria ont participé au sondage électromagnétique international réalisé avec succès sur la dorsale Juan de Fuca, la plaque Juan de Fuca et la marge continentale du Pacifique; ils ont utilisé le plus important ensemble de magnétomètres terrestres et marins jamais mobilisé.
- Des chercheurs en paléomagnétisme ont accompli des progrès considérables, notamment dans le cadre des études sur les Appalaches.
- Il y a eu une bonne progression des travaux destinés à améliorer la prévision de l'activité géomagnétique de façon à ce qu'elle tienne compte des trois zones géomagnétiques du Canada, soit les zones sub-aurorale, aurorale et de la calotte polaire.

Division de la gravité, de la géothermie et de la géodynamique

Le **programme gravimétrique** consiste à dresser des cartes des variations spatiales de la gravité sur la masse continentale canadienne et sur les régions au large des côtes, à élaborer des normes concernant les mesures de gravité et à appliquer des données gravimétriques en vue de déterminer la structure de l'écorce terrestre et d'évaluer les ressources naturelles ainsi qu'à assister les spécialistes en matière de navigation, de géodésie et de défense nationale.

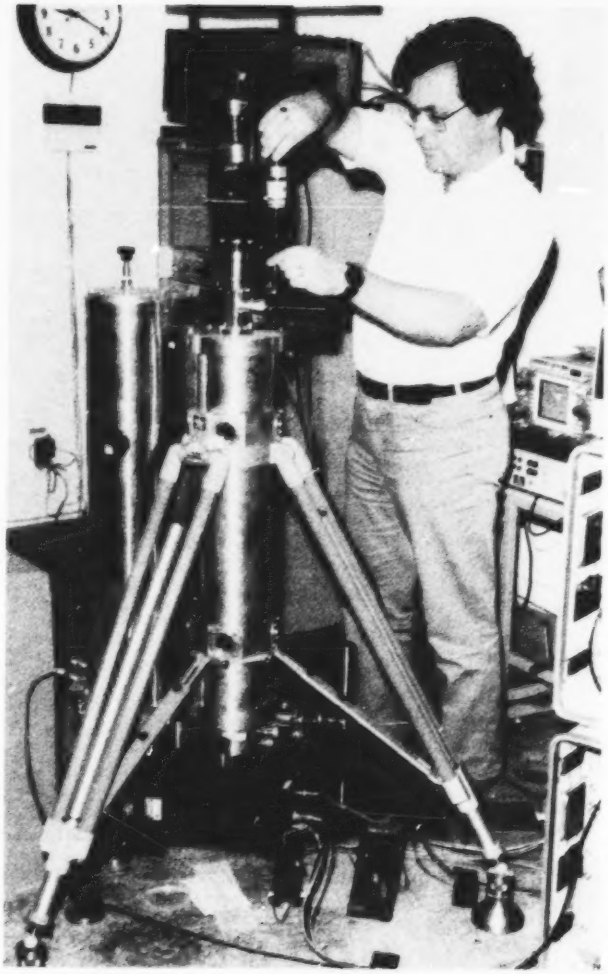
Le **programme géothermique** étudie la répartition et la nature du pergélisol et des hydrates gazeux, évalue le potentiel canadien en énergie géothermique et étudie les processus tectoniques afin de mieux comprendre l'évolution de la croûte et des ressources. À la suite de l'enquête du groupe d'étude sur l'examen des programmes liés aux principaux levés, le programme s'est terminé à la fin de l'exercice financier 1985-1986.

Le **programme géodynamique** étudie la rotation de la Terre, le mouvement des pôles et les marées terrestres. Il procède également à l'examen de la stabilité de la croûte en mesurant les variations de la gravité dans le temps, des mouvements en surface et des variations du niveau des eaux souterraines afin de mieux comprendre les processus physiques régissant le développement de la Terre.

Faits saillants en 1985-1986

GRAVITE

- Plus de 3 000 nouvelles stations gravimétriques et 8 250 lignes-kilomètres de données gravimétriques en mer ont été ajoutées au réseau gravimétrique national à la suite de levés effectués dans tout le Canada par des équipes de l'extérieur travaillant à contrat et des employés du Ministère.
- Des membres de la Division ont terminé un projet d'une durée de deux ans visant à réviser et à traiter des données provenant de 60 levés gravimétriques marins effectués par le Centre géoscientifique de l'Atlantique de la Commission géologique du Canada, doublant ainsi le volume de la banque nationale de données gravimétriques.
- En échange de l'accès aux données, la Division a assuré des services de surveillance technique des



On a effectué les premiers essais du dispositif de mesure de la gravité absolue, mis au point en collaboration avec l'Université du Colorado. L'accélération due à la gravité est mesurée à l'aide du contrôle précis, au laser, de gouttes d'une petite masse dans le vide.

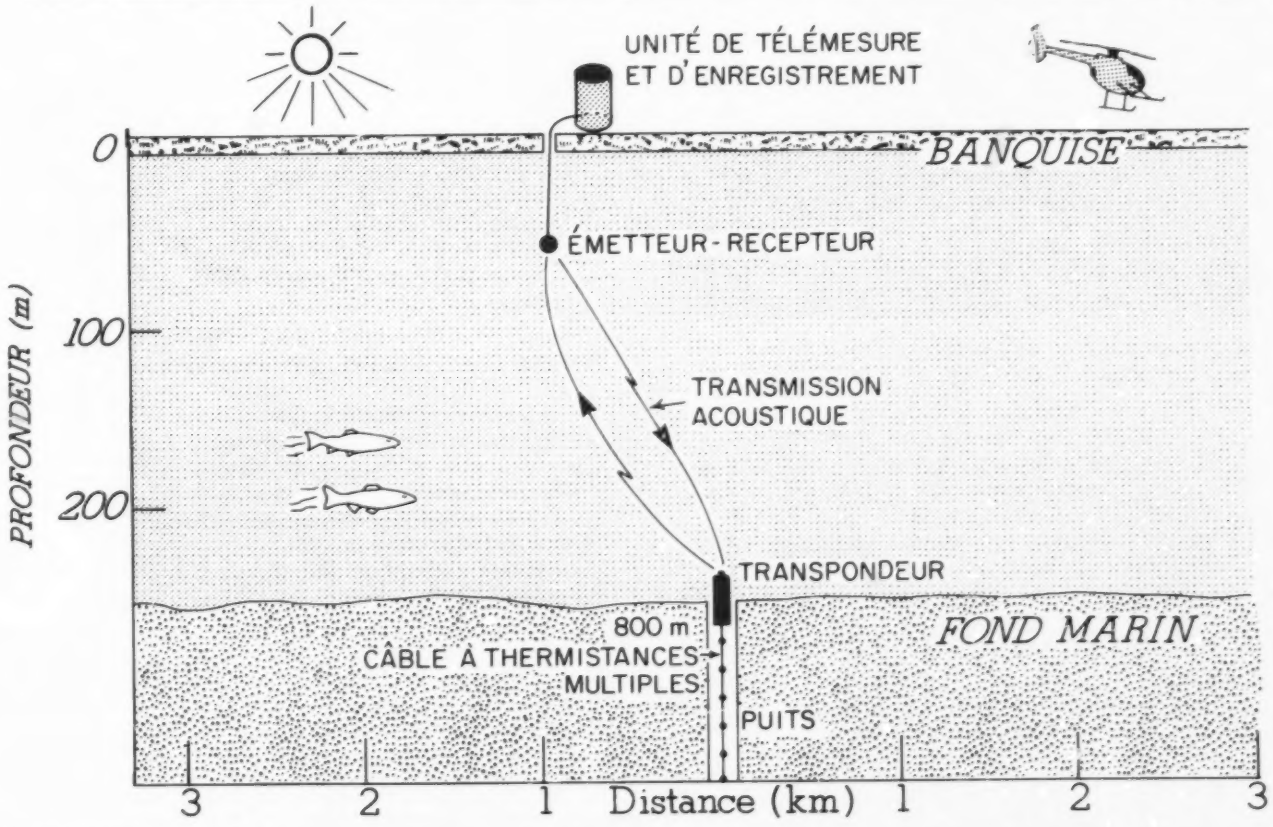
travaux de levés gravimétriques réalisés sur la côte est par des équipes engagées à contrat par le ministère de la Défense nationale.

- Des études gravimétriques de la structure de la Terre se sont poursuivies dans les régions de Cape Smith et de Kapuskasing. On a terminé les mesures gravimétriques et la cartographie géologique de l'intrusion ignée de Sept-Îles. Cette intrusion possède l'une des anomalies gravimétriques positives les plus intenses du Canada.
- En collaboration avec l'Université Carleton, des membres du personnel ont donné à des astronautes canadiens un cours qui leur sera utile pendant les vols dans la navette spatiale.
- Il appert, d'après les derniers résultats de l'expédition CESAR de 1983 (Expédition canadienne d'étude de la dorsale Alpha), que cette formation des fonds de l'océan Arctique, l'une des plus grandes de la Terre, est une accumulation massive de roches basaltiques d'origine océanique.

GÉOTHERMIE

- Un système capable de mesurer des températures dans des puits de pétrole abandonnés dans l'océan Arctique a été installé dans un trou de sonde, sur le fond marin et sur la glace de mer. Ces travaux ont démontré l'efficacité de cette technique, mise au point avec l'aide de l'industrie, en vue de compléter les mesures faites dans les puits forés sur terre.
- Des progrès ont été réalisés dans l'analyse des expériences faites sur les contraintes se manifestant dans les terrains gelés. Ces

SURVEILLANCE DE LA TEMPÉRATURE DU PUITS CAPE ALLISON C-47



Après l'atténuation de la perturbation causée par le forage, les températures ont été enregistrées avec précision à l'aide d'un câble à plusieurs thermistors dans un puits de forage abandonné dans l'océan Arctique. L'unité d'enregistrement et de télémesure a été retirée de la glace avant la courte saison d'eau libre puis remise en place après l'englacement.

Le transpondeur de télémesure a été abaissé à travers le plancher de forage dans le trou de sonde avant l'abandon du puits.

expériences sont menées à titre coopératif dans une installation offrant un milieu contrôlé, à Caen, en France.

- Deux importants fichiers de données sur les températures du sol et les épaisseurs du pergélisol dans le Nord canadien ont été établis et pourront être distribués aux intéressés de l'industrie, du gouvernement et des universités.
- Des employés de la Division ont contribué au programme de forage en profondeur du ministère des Mines et de l'Énergie de la Nouvelle-Écosse dans le cadre d'une étude multidisciplinaire sur la minéralisation dans les plutons granitiques et dans leur voisinage.
- Une étude de faisabilité a été amorcée à Springhill, en Nouvelle-Écosse, sur la possibilité d'utiliser les thermopompes pour extraire la chaleur de l'eau qui se trouve dans les mines de charbon inondées.

GÉODYNAMIQUE

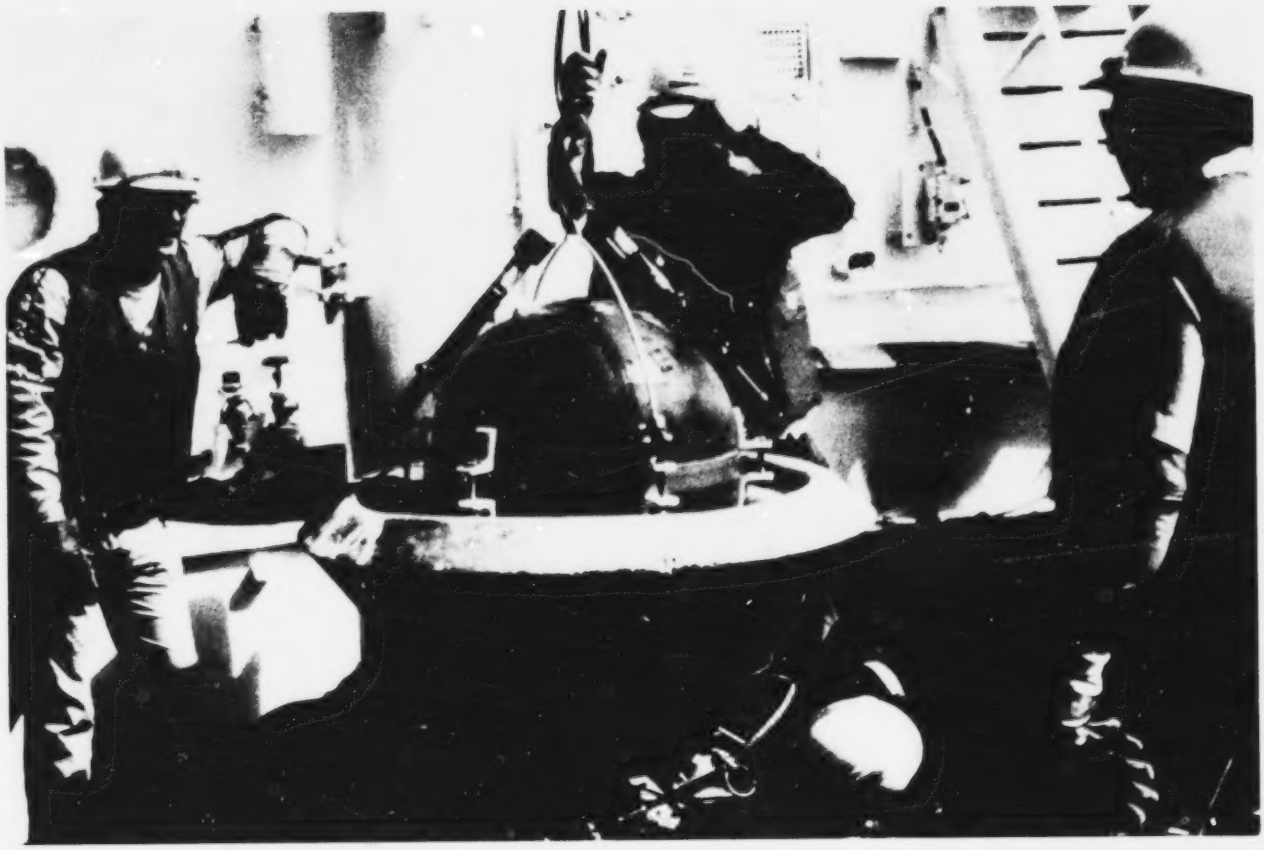
- Avec le concours des universités canadiennes, la Division a mis au point un système canadien de mesures par interférométrie à longue ligne de base (LBI) qui promet d'être supérieur, du moins à des fins géophysiques et géodésiques, à l'équipement actuellement en usage en astronomie. La vérification expérimentale de ce système devait avoir lieu en juin 1986.
- Les mesures effectuées en 1984 et 1985 par LBI à l'aide du matériel mobile de la NASA entre Yellowknife, Penticton et le parc Algonquin ont obtenu une précision de plus ou moins 3 cm, alors que les lignes de base mesurent des milliers de kilomètres de long.
- Des données provenant d'observations par tube photozénithal prises près d'Ottawa et de Calgary, et des données provenant de l'ensemble de stations de dépistage de satellites Doppler, modernisées l'an dernier, sont toujours très recherchées par les organismes internationaux qui étudient la rotation de la Terre et le mouvement des pôles.
- Les compétences acquises avec l'exploitation de ces observatoires géodynamiques ont été appliquées à la détermination précise de l'emplacement de l'île de glace de l'Arctique et des levés entrepris à partir de l'île.
- La Division possède un nouveau gravimètre absolu mis au point en vertu d'un contrat avec l'Université du Colorado. Cet instrument servira à renforcer le réseau canadien de normalisation de la gravité et à d'autres applications géodynamiques.

Division de la géophysique du Pacifique

La Division a son siège au Centre géoscientifique du Pacifique, à l'Institut des sciences océanographiques situé près de Sydney, en Colombie-Britannique. Elle est chargée des opérations de la Direction sur la côte ouest et entreprend des travaux dans les cinq domaines géophysiques: sismologie, magnétisme terrestre, gravimétrie, géothermie et géodynamique. En sismologie, la Division exploite un réseau de télémesure de 18 stations de sismographes numériques destinés à fournir une information rapide sur les tremblements de terre qui auraient lieu sur la côte ouest. Au cours de ses travaux au large des côtes, la Division travaille en étroite collaboration avec la Section de la géologie marine de la Direction, également située au Centre.

Faits saillants en 1985-1986

- À la suite du séisme de Mexico, des sismologues de la Division ont accordé de nombreuses entrevues aux médias et ont passé en revue les



La sphère sous pression logeait un magnétomètre prêt à être installé sur le fond de l'océan Pacifique. À la fin de l'expérience, un signal sonar codé émis par le navire de récupération libérait l'instrument de son ancre de béton et lui permettait de remonter à la surface.

risques que pouvaient poser les séismes en Colombie-Britannique pour les écoles et les bâtiments industriels.

- Les études de la dorsale Juan de Fuca se sont poursuivies dans le cadre d'une coopération internationale de 20 organismes répartis dans six pays. Le résultat le plus direct touchait la prévision et la découverte d'un important gisement de sulfure encaissé dans des sédiments à l'extrémité nord de la dorsale dans les eaux canadiennes. Les cartes bathymétriques et l'imagerie acoustique établies par la Division ont été d'une importance capitale pour l'exécution de ces remarquables travaux.
- En vertu de contrats adjugés à des entreprises privées, les profils de sismique-réflexion effectués dans le cadre du projet Lithoprobe dans l'île de Vancouver ont été prolongés jusqu'à la marge continentale pour obtenir des données multibandes en milieu marin et établir ainsi une tomographie de la zone en subduction de la marge.
- Grâce à d'importantes bases de données, fruit des deux dernières années d'études des régions frontalières Juan de Fuca et mer de Beaufort, il sera possible de répondre efficacement à toute demande de la part du ministère des Affaires extérieures; en outre, ces données pourront servir à d'autres programmes géoscientifiques.

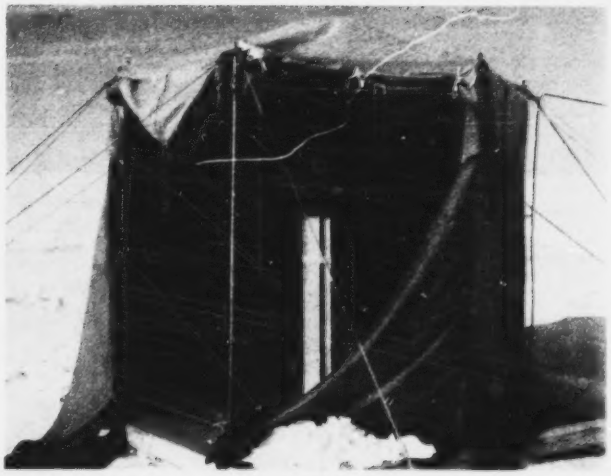
Pour plus ample information, s'adresser à:

Division de la géophysique
Commission géologique du Canada
1, place de l'Observatoire
OTTAWA (Ontario)
K1A 0Y3
Téléphone: (613) 995-5558

CADRES SUPÉRIEURS: Voir la section de la Commission géologique du Canada

ÉTUDE DU PLATEAU CONTINENTAL POLAIRE

L'Étude du plateau continental polaire (EPCP) s'occupe de problèmes scientifiques propres à l'Arctique canadien, assure un soutien logistique et donne des conseils essentiels à d'autres groupes de recherche scientifique dont les travaux se déroulent dans les îles de l'Arctique et dans l'océan Arctique. L'EPCP travaille en étroite collaboration avec d'autres directions du Ministère à la planification et à l'exécution d'un programme scientifique intégré dans l'Arctique. La Direction collabore avec d'autres ministères et organismes gouvernementaux ainsi qu'avec des universités en leur fournissant les compétences et les installations nécessaires aux études; elle informe la communauté scientifique et les habitants de l'Arctique des opérations scientifiques en cours. Par son caractère multidisciplinaire et interministériel et son activité interorganisme, l'EPCP continue de jouer un rôle déterminant dans le développement scientifique efficace et économique de l'Arctique canadien.



Utilisation d'un théodolite pour effectuer des levés à la station de recherche de l'île de glace.

Des scientifiques font fondre de la neige afin d'ancrer des géophones dans la glace à la station de recherche.

L'EPCP entretient des campements de base à Tuktoyaktuk, dans le delta du Mackenzie, et à Resolute, dans l'île de Cornwallis; on y procède à la coordination des travaux sur le terrain, qui ont habituellement lieu de la mi-février à la fin septembre. L'Administration centrale à Ottawa assure la direction des projets et le soutien administratif nécessaires. La Section de la physique des glaciers, service de recherche de l'EPCP, regroupe trois scientifiques permanents et trois techniciens. En 1985-1986, la Direction disposait d'un budget total de fonctionnement d'environ 6,1 millions de dollars et d'un effectif de 27 personnes.

Faits saillants en 1985-1986

- La Section de la physique des glaciers a poursuivi ses études sur le paléoclimat et sur la climatologie synoptique des îles de l'Arctique, ainsi que ses travaux sur la modélisation de l'écoulement et de la température de l'inlandsis des Laurentides. Des scientifiques ont procédé à la détermination du bilan massique des calottes glaciaires de Melville South, du Nord-Ouest de Devon, de Meighen et du Nord d'Agassiz. Sur cette dernière, ils ont en outre prélevé des échantillons de neige, qu'ils ont filtrée après l'avoir fait fondre afin d'en étudier la teneur en pollen. Ils ont mesuré de nouveau l'inclinaison et le diamètre des trous de sonde à deux emplacements de forage.
- Le levé gravimétrique-bathymétrique annuel a été réalisé en mars et en avril, dans le golfe de Boothia, à l'aide d'un système de navigation DECCA qui permet de localiser les sites de données, espacés de 2 km dans le cas des profondeurs d'eau et de 6 km dans le cas des mesures gravimétriques. Au total, 8 179 sondages ont été effectués.
- Le campement de l'Institut arctique de l'Amérique du Nord, situé sur les basses terres Truelove de l'île Devon, a été occupé par plusieurs équipes qui y ont entrepris, séparément, diverses recherches. Par exemple, des groupes de l'Université de Calgary et de la Northern Heritage Society ont mené des études archéologiques et un recensement d'oiseaux. En outre, diverses études pédologiques ont été amorcées.
- Au cours de la campagne de 1985, l'EPCP a accordé un soutien logistique à 235 équipes de scientifiques, en fournissant transport, communications radio, matériel et campements de base. Plus de 1 000 scientifiques et techniciens canadiens ont travaillé dans l'Arctique durant l'année.

Un soulèvement dû au gel a bloqué un chenal de drainage à la station de recherche.

- L'EPCP a apporté son aide à d'importantes études géologiques entreprises par la Commission géologique du Canada. Ces études portaient sur la stratigraphie, la structure, la sédimentologie et la paléontologie de l'Ouest de l'île d'Ellesmere et de l'île Melville. Quelques nouvelles interprétations de réservoirs potentiels d'hydrocarbures sont possibles.
- Le campement de base, établi en septembre 1984 dans l'île de glace, située dans l'océan Arctique, a été agrandi en mars et en avril 1985 pour devenir le campement principal des régions pionnières pour les travaux dans l'Arctique. En 1985, des études géologiques, géophysiques et océanographiques du plateau continental, au nord des îles d'Ellesmere et d'Axel Heiberg, ont été réalisées. Le campement a été utilisé du 29 mars au 26 août 1985.

Pour plus ample information, s'adresser à:

M. G. D. Hobson
Directeur
Étude du plateau continental polaire
Énergie, Mines et Ressources Canada
Pièce 418
880, rue Wellington
OTTAWA (Ontario)
K1A 0E4
Téléphone: (613) 990-6989

DIRECTION DES LEVÉS ET DE LA CARTOGRAPHIE

La Direction des levés et de la cartographie élabore et fait respecter les normes nationales de levés et de cartographie qui répondent aux besoins des Canadiens. La Direction contribue à la formulation de normes et de procédés acceptés internationalement en tenant compte de l'évolution de la technologie. Elle effectue également les levés nécessaires à la cartographie de tout le pays. En outre, elle diffuse et met à jour des bases nationales de données. Ces dernières portent sur la topographie, la géodésie, l'information géographique et les levés officiels des terres du Canada, y compris l'application cartographique de la télédétection. Ces programmes de levés et de cartographie fournissent des informations d'une importance capitale pour l'exploitation des ressources, l'utilisation des terres, le transport et la défense, et contribuent ainsi dans une large mesure au bien-être, à l'économie et à la sécurité des Canadiens.

En effectuant des recherches au Ministère, dans les universités et dans l'industrie privée, la Direction surveille la mise au point de nouvelles techniques qui pourraient s'avérer avantageuses et applicables aux levés et à la cartographie.

La Direction fournit des conseils scientifiques et technologiques relatifs aux levés et à la cartographie à des organismes gouvernementaux et à l'industrie. Le transfert de la technologie à l'industrie et aux provinces est devenu une tradition à la Direction. La Direction regroupe 907 employés, répartis dans sept unités liées à l'Administration centrale située à Ottawa. En 1985-1986, le budget de fonctionnement a été de 65,3 millions de dollars.

Administration centrale

L'Administration centrale assure des services de gestion, d'administration et de planification à la Direction. Par l'intermédiaire de son Administration centrale, la Direction travaille en étroite collaboration avec les organismes provinciaux pour coordonner les programmes fédéraux et provinciaux, et pour garantir un échange d'information. Le Comité consultatif national des levés de précision et de la cartographie (CCNLPC) conseille le Ministre quant aux besoins des programmes de levés et de cartographie du gouvernement canadien. Le Conseil canadien des sciences géodésiques (CCSG), organisme fédéral-provincial, joue le rôle d'une tribune où l'on peut établir une coordination des activités d'intérêt mutuel et des progrès technologiques dans le domaine des levés et de la cartographie.

La bibliothèque et les archives, à Ottawa, contiennent environ 25 000 ouvrages techniques et de nombreux périodiques. On y met à la disposition du personnel des articles traitant de géographie, des tout derniers progrès réalisés en géodésie, en photogrammétrie et en reprographie, des ouvrages historiques et des documents de référence sur la toponymie et sur les frontières.

La Direction préside deux comités du gouvernement fédéral: le Comité interministériel des levés aériens et le Comité de coordination pour les levés au large des côtes. Des services consultatifs sont assurés pour les programmes canadiens d'aide à l'étranger.

Faits saillants en 1985-1986

- Dans le cadre des ententes de coopération signées avec des organismes de levés et de cartographie de l'Alberta, de la Colombie-Britannique, de l'Ontario, et avec le Conseil des premiers ministres des Maritimes, des projets de coopération ont été menés à bien pour réduire les coûts. Des normes nationales ont été établies pour l'échange de données topographiques numériques.
- Le bureau du Système pour l'observation de la Terre (SPOT) a été créé, en collaboration avec l'Institut Géographique National (IGN) de France, pour évaluer les données de cartographie topographique reçues des satellites français.
- Dans le cadre d'un accord de coopération, signé l'an dernier avec l'Institut Géographique National de France, un ingénieur français a commencé un stage de formation de six mois à la Direction.
- Le lancement de la 5e édition de *L'Atlas national du Canada* a eu lieu en janvier 1986, en présence du ministre d'État aux Mines qui en a remis un exemplaire au Premier ministre.

Le 29 janvier 1986, le très honorable Brian Mulroney, Premier ministre du Canada, a reçu la 5e édition de L'Atlas national du Canada *des mains de M. T. H. B. Symons (à gauche), président du Comité consultatif national de L'Atlas national du Canada, et de M. Robert Layton, alors ministre d'État aux Mines.*

- La Direction a participé à l'élaboration de projets pour EXPO 86: la série de cartes *Le Canada en mouvement* qui comprend quatre cartes des réseaux de transport au Canada provenant de *L'Atlas national du Canada*, le Vidiwall, un ensemble de 108 écrans vidéo intégrant les cartes de L'Atlas national sur les transports et les communications ainsi qu'une composante du système d'information Télidon: *Données géographiques tirées de L'Atlas national du Canada.*
- La Direction a continué à vérifier les activités au large des côtes en ce qui concerne les levés officiels et géodésiques, et à offrir des services de consultation scientifique et technique à des organismes gouvernementaux.
- Des experts ont fourni des conseils aux fonctionnaires de l'Agence canadienne de développement international (ACDI) en matière de photographie aérienne, de cartographie topographique, de levés de contrôle, ainsi que sur la formation du personnel dans ces disciplines à la Barbade, en Égypte, au Nigeria, en Tanzanie, en Indonésie et au Zimbabwe.
- Le Conseil canadien des sciences géodésiques, organisme fédéral-provincial de coordination, a tenu son assemblée annuelle en septembre 1985, à Regina. Il se compose des directeurs des organismes fédéral et provinciaux de levés et de cartographie. Le Conseil parraine des projets d'un intérêt mutuel, comme l'établissement de normes nationales.
- Un programme de deux mois destiné à parfaire et à élargir les connaissances des membres du personnel de niveau intermédiaire a eu lieu du début novembre à la mi-janvier.
- Le cours annuel d'une semaine portant sur les activités de la Direction, destiné aux professeurs de géographie du secondaire, a attiré 25 participants.
- Soixante-quatorze visites des installations de la Direction ont été organisées, en juillet et août, pour 1 675 personnes provenant d'écoles, de l'industrie, d'autres ministères fédéraux et du grand public. La Section des services de renseignements techniques a répondu à de nombreuses demandes d'information technique.

Division des levés géodésiques

Le réseau national des levés géodésiques de la Division est la pierre angulaire de toutes les autres formes de levés, dans les domaines de la cartographie, de l'ingénierie, du lotissement de terrains, des sciences de la Terre ou autres. Les levés effectués au Canada doivent correspondre au même réseau de référence. À l'échelle internationale, ce réseau définit les limites territoriales du Canada selon un système global de référence.

Un arpenteur surveille la stabilité de la croûte terrestre près d'un radiotélescope à Penticton, en Colombie-Britannique, en prenant des mesures très précises à l'aide d'un mékomètre.

Un grand nombre de méthodes classiques ont maintenant été remplacées par des systèmes de levés par satellite, par méthode inertielle et au laser, ce qui permet à la Division de répondre plus rapidement aux demandes de points géodésiques dans des régions éloignées et jusque-là inaccessibles, et assure donc une plus grande souplesse dans la planification.

Les informations ainsi obtenues comprennent la latitude, la longitude et l'altitude des points délimités au sol auxquels doivent être rattachés, après correction, les levés des utilisateurs. Ces points sont accessibles aux arpenteurs, aux ingénieurs et aux spécialistes des sciences de la Terre dans tout le Canada.

Ces données sont stockées dans une banque informatisée que le public peut consulter sur demande à Ottawa.

Faits saillants en 1985-1986

- La Division a fait l'acquisition de quatre Wild-Magnavox VM-101, des récepteurs du système de positionnement global, et de deux Texas

La Division des levés géodésiques s'est servie du satellite de positionnement global du bloc I du ministère de la Défense des États-Unis pour le positionnement horizontal et vertical.

Instrument TI-4100 qui serviront à déterminer les positions en trois dimensions des points de levés.

- Dans le cadre du programme NAD 83 de révision et de redéfinition des réseaux géodésiques nord-américains, les données nécessaires au nouveau calcul du réseau d'appui de premier ordre ont été échangées entre le Canada et les États-Unis. Cette étape devrait être terminée d'ici le milieu de 1986.
- Les membres du personnel ont travaillé à mettre au point une nouvelle théorie du positionnement au Canada à l'aide des techniques du Système de positionnement global. Les spécialistes dans le domaine des levés et autres domaines connexes semblent très intéressés par ce système de contrôle actif. On s'attend à ce que ce système devienne une technique normalisée de navigation sur terre, en mer et dans les airs.

Division topographique

Les cartes topographiques produites par cette division aux échelles de 1/50 000 et de 1/250 000 constituent une représentation visuelle et précise de l'occupation du sol, des aménagements et des infrastructures.

L'ensemble du pays a été cartographié à l'échelle de reconnaissance de 1/250 000 en 917 coupures de cartes distinctes. À l'échelle de 1/50 000, il faudra 12 922 cartes pour effectuer la couverture complète. Soixante-dix-neuf pour cent de ces cartes sont maintenant publiées; les autres, couvrant surtout les Territoires du Nord-Ouest, devraient l'être d'ici 1994.

Ces cartes ont une multitude d'applications dans les domaines de l'exploitation des ressources, de l'administration, de la protection de l'environnement, du transport et des communications, de la défense et de la sécurité nationale.

La Division numérise les données topographiques en vue de créer la Banque nationale de données topographiques numériques qui permettra aux usagers de mieux mettre à jour les cartes et de réaliser des applications numériques. La Division accomplit des progrès dans le domaine de la numérisation automatisée en utilisant des techniques de balayage en trames qui offrent de nouvelles perspectives d'échange d'information avec les provinces.

L'imagerie obtenue par satellite est largement utilisée. Cette méthode s'avère très avantageuse pour mettre à jour environ un tiers des cartes à 1/250 000 et pour planifier les besoins en photographies aériennes en vue de la révision des cartes à 1/50 000. On fera de plus en plus appel aux images à haute résolution fournies par la télédétection.

En 1985-1986, la Division a participé à la gestion technique de programmes fédéraux-provinciaux visant à réduire les dommages causés par les inondations. Elle a donné des conseils techniques et a procédé à la vérification de cartes réalisées dans le cadre de projets entrepris à Terre-Neuve, au Nouveau-Brunswick, en Nouvelle-Ecosse, en Ontario, au Manitoba, en Saskatchewan et dans les Territoires du Nord-Ouest. Elle a aussi fourni des services de consultation et d'inspection techniques à l'ACDI en Tanzanie, en Indonésie, au Zimbabwe et en Égypte.

Faits saillants en 1985-1986

- À l'échelle de 1/50 000, 323 cartes ont été produites en première édition et 425 cartes existantes ont été révisées; 217 cartes ont été mises à jour à partir d'imagerie satellitaire et 27 cartes ont été recompilées numériquement. Soixante-deux cartes à 1/250 000 ont été révisées.
- Cette année, la 10 000e carte à 1/50 000 du Système national de référence cartographique a été imprimée; il s'agit de la coupure 55 E/13 qui représente une région voisine d'Eskimo Point, dans les Territoires du Nord-Ouest.
- Le système de traitement des données cartographiques est entièrement opérationnel; 110 cartes à l'échelle de 1/250 000 ont été converties sous forme numérique pour la Base nationale de données topographiques numériques. La série complète de cartes à l'échelle de 1/250 000 devrait être numérisée d'ici le milieu de l'année 1989.

Un modèle d'élévation tridimensionnel, obtenu à partir de données topographiques numériques, peut subir une rotation, et être affiché sur l'écran à partir des points de vue choisis par l'opérateur. Au même moment, des tranches de profils du modèle peuvent être examinées séparément ou en groupes.

- Des discussions débouchant sur une plus grande coopération pour l'échange de données topographiques numérisées ont été engagées avec le Québec, la Colombie-Britannique, l'Alberta et la Saskatchewan. Un projet conjoint avec le Service du cadastre et de l'information foncière des Maritimes a été entrepris.

Division des services de géographie

La Division des services de géographie s'intéresse à la recherche et à la diffusion d'informations géographiques, de même qu'à la production de cartes aéronautiques et de publications connexes sur l'information de vol. Des recherches sont effectuées pour le Système d'information de L'Atlas national, contenant de l'information géographique groupée sous 44 thèmes dans les domaines de l'environnement physique, de la géographie socio-économique, des ressources naturelles et de l'histoire du Canada. C'est à partir de cette base de données que seront établies les cartes de *L'Atlas national du Canada*, illustrant environ 200 thèmes.

Cet atlas montre les caractéristiques géographiques du pays, et il est largement utilisé par le gouvernement, le secteur privé, les écoles et les éditeurs. La plupart des cartes de la 5e édition, la plus récente, sont établies à l'échelle de 1/7 500 000; on les publie maintenant sous forme de coupures distinctes formant une série. On travaille à normaliser les formats de toutes les cartes.

Certains éléments du Système d'information de L'Atlas national sont informatisés. L'Atlas électronique est un système d'information géographique axé sur l'usager qui permet la recherche et l'analyse d'informations en direct et augmente la flexibilité de manipulation, d'analyse et d'utilisation créative de l'information contenue dans L'Atlas national.

Les cartes aéronautiques et les publications connexes sur l'information de vol utilisées pour la sécurité des vols civils et militaires sont aussi produites par la Division. En vertu d'une entente internationale, les cartes doivent être mises à jour et publiées à nouveau à des dates préétablies; chaque année, environ 1 300 cartes et textes distincts représentant 54 lignes de produits sont publiés. La production est coordonnée de façon à ce que les pilotes et les contrôleurs aériens reçoivent simultanément les informations.

La Division assure un service de secrétariat au Comité permanent canadien des noms géographiques qui comporte des représentants de toutes les provinces, des territoires et des divers ministères fédéraux. Le Comité élabore les principes et les méthodes appliqués à l'appellation des éléments géographiques. La Division maintient une banque de données contenant 350 000 noms géographiques servant à la production des cartes et des différents volumes du *Répertoire géographique du Canada.*

La Division produit des cartes à petite échelle dont celles qui constituent la partie canadienne de la *Carte internationale du monde* à l'échelle de 1/1 000 000, ainsi que d'autres cartes du Canada dont l'échelle varie de 1/2 000 000 à 1/70 000 000. Elle assure le soutien cartographique et fournit des conseils au directeur général des élections au moment de la production des cartes des circonscriptions électorales fédérales, de même qu'au Ministère et à d'autres ministères et organismes.

Faits saillants en 1985-1986

- Le lancement officiel de la 5e édition de *L'Atlas national du Canada* a eu lieu en même temps que la première réunion du Comité consultatif national de L'Atlas national du Canada, en janvier 1986. Des représentants des milieux universitaires, des affaires et de l'industrie sont chargés d'examiner les plans et la progression de L'Atlas et donnent des directives pour les travaux à venir.
- Deux cartes, les *Parcs nationaux Jasper et Banff* et les *Parcs nationaux Kootenay et Yoho* (1/200 000) ont été produites pour Parcs Canada dans le cadre du Centenaire des parcs nationaux (1885-1985).
- On a produit les troisièmes éditions des volumes du *Répertoire géographique du Canada* sur la Colombie-Britannique et la Saskatchewan.
- La Direction a amorcé son programme de cartographie électorale, qui comportera la préparation de quelque 400 cartes des circonscriptions électorales fédérales.
- Des cartes de L'Atlas national ont été numérisées en vue de leur utilisation dans le cadre du projet Vidiwall, une installation à plusieurs écrans présentée à EXPO 86 de Vancouver.

Division de la reproduction et de la distribution

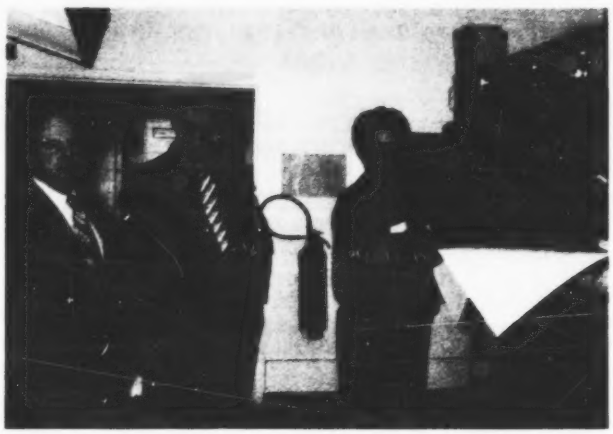
Cette division fournit les données rassemblées et compilées par les autres divisions de la Direction. Les cartes topographiques et géographiques, les cartes aéronautiques et les publications d'information de vol sont reproduites par impression par décalage polychrome, et vendues par les détaillants de cartes autorisés au Canada, et dans dix autres pays, ou par commande postale adressée au Bureau des cartes du Canada. La Photothèque nationale de l'air produit sur demande des reproductions de photographies aériennes et d'imagerie obtenue par satellite.

Des centres de référence cartographique ont été établis dans tout le Canada, et dans huit autres pays. Des collections régionales des photographies aériennes les plus récentes, conservées sur microfilms, peuvent être obtenues auprès des bureaux régionaux de Victoria, Vancouver, Edmonton, Calgary, Whitehorse, Yellowknife, Winnipeg, Amherst et St. John's, Terre-Neuve. Les documents (carte et imagerie) sont accessibles pour des besoins comme la planification et la sélection d'emplacements et de tracés.

La demande de reproduction de négatifs de cartes s'est accrue. Les fonds de cartes sont très utiles à l'industrie privée et aux gouvernements.

Faits saillants en 1985-1986

- La Section de la planification des projets de la Photothèque nationale de l'air a reçu 220 demandes de reproduction cartographique,



M. Earl Schaubel, directeur adjoint de la Division des levés topographiques (à gauche), M. John McArthur, directeur de la Division de la reproduction et de la distribution (au centre), et M. R. H. Nichol, des Services de reproduction, assistent à l'impression de la 10 000e carte de la série topographique nationale au 1/50 000.

qui ont entraîné la production de 2 786 articles. Ces travaux coûtant 98 000 $ ont été confiés à l'entreprise privée.

- Au total, 5 551 000 exemplaires de cartes et graphiques, comprenant 2 200 titres, ont été imprimés, notamment 340 cartes à l'intention d'autres ministères. Quarante-quatre pour cent de ces cartes ont été imprimées par l'entreprise privée.
- Le Centre de reproduction des cartes a fait l'acquisition d'une nouvelle presse à décalage à sept couleurs. La presse comporte un système d'encrage contrôlé par microprocesseur qui permettra l'impression en un seul passage, y compris la légende arrière des cartes topographiques et autres documents cartographiques semblables. Cette installation complète la modernisation de la salle d'impression.
- La Section des procédés photomécaniques a exécuté 15 000 travaux consistant en photographies, épreuves par contact réalisées dans les laboratoires de photographie, retouche de négatifs, photocomposition numérique et production d'épreuves en couleurs à l'appui des produits de la Direction.
- Le Bureau des cartes du Canada a reçu 112 700 demandes de renseignements et de prestation de services, d'où la distribution de plus de 3,1 millions d'articles. Les recettes se sont élevées à 3 340 600 $.
- Le réseau des dépositaires autorisés à vendre au public des cartes canadiennes et des cartes aéronautiques au Canada et dans dix autres pays compte maintenant 1 060 points de vente.
- Dans le cadre de son programme de dépositaires, le Bureau des cartes du Canada a appuyé 110 organismes et établissements canadiens, et 40 autres situés à l'extérieur du pays en leur fournissant des collections de cartes à des fins de référence cartographique.
- La Photothèque nationale de l'air et son Centre de reproduction ont produit 401 000 photographies aériennes en noir et blanc ou en couleur pour remplir 5 938 commandes du gouvernement et de l'industrie. Les recettes se sont élevées à 1 112 500 $.

Division des levés officiels

Sous la direction de l'Arpenteur général, cette division assure, en vertu de la *Loi sur l'arpentage des Terres du Canada*, la gestion et la réglementation des Terres du Canada, y compris les parcs nationaux, le Yukon et les Territoires du Nord-Ouest, les régions situées au large des côtes et les 2 300 réserves indiennes. Les levés sont effectués par des arpenteurs-géomètres des Terres du Canada ou par des arpenteurs provinciaux autorisés par l'Arpenteur général.

Le personnel des bureaux régionaux des Levés officiels régionaux participe à l'élaboration du répertoire automatisé des Terres du Canada.

La Division tient à jour un registre des propriétés situées dans les Terres du Canada. La valeur totale des propriétés canadiennes protégées par ces registres est estimée à plus de 15 milliards de dollars. En 1985, la Division a continué à sauvegarder les intérêts des détenteurs de droits fonciers, particulièrement ceux des autochtones, et à fournir des renseignements sur la gestion des terres en mettant à la disposition des intéressés les levés, les plans, les cartes et autres données.

La Division possède neuf bureaux régionaux situés à Amherst, Québec, Toronto, Winnipeg, Regina, Edmonton, Vancouver, Whitehorse et Yellowknife. Ils traitent des problèmes de réglementation et assument les tâches administratives de routine, notamment les instructions au sujet des levés, la vérification de plans de levés et de documents connexes ainsi que l'adjudication de contrats de levés à des arpenteurs du secteur privé.

Faits saillants en 1985-1986

- La Division a mené à terme ses programmes de réglementation des levés sur les Terres du Canada et d'établissement du Système d'information sur les Terres du Canada.
- La Division a géré les levés sur les Terres du Canada, évalués à 2 millions de dollars, pour les organismes chargés d'administrer ces terres. Quatre-vingt-quinze pour cent des levés ont été réalisés à contrat par des arpenteurs du secteur privé.

- La Division a reçu l'approbation du Conseil du Trésor pour l'octroi de subventions destinées aux levés relatifs au *Règlement des revendications foncières des Autochtones* du Comité d'étude des droits des autochtones (CEDA), et aux travaux liés à la Convention pour l'inondation des terres du Nord du Manitoba; ces subventions réparties sur huit ans s'élèvent à 9,6 millions de dollars.
- La Division a commencé l'automatisation du Système d'information sur les Terres du Canada, et 40 % de ses 100 000 documents traitant des levés sont déjà répertoriés dans un index informatisé auquel ont librement accès les utilisateurs.

Commission de la frontière internationale (Section canadienne)

À titre d'organisme bilatéral créé par voie de traité pour assurer l'entretien et la réglementation de la frontière sur l'eau et sur terre entre le Canada et les États-Unis, la Section canadienne de la Commission (conjointement avec son homologue américaine) veille à ce que la position de tout point situé sur la frontière puisse être déterminé à tout moment, de manière à prévenir ou résoudre les questions ou conflits de juridiction. Les commissaires sont habilités à réglementer la construction d'ouvrages sur la frontière ou à proximité, et à enlever les obstacles non autorisés se trouvant dans l'éclaircie.

Faits saillants en 1985-1986

- La Commission a mené à terme la restauration de toutes les bornes installées sur la frontière internationale entre le Nouveau-Brunswick et le Maine. Une équipe, travaillant près de Grand Falls au Nouveau-Brunswick, a réparé plus de la moitié des 276 bornes installées sur cette section de la frontière. En tout, 66 km de ligne de mire ont été déblayés et 8 km supplémentaires de l'éclaircie ont été déboisés.
- Des travaux d'entretien de l'éclaircie se sont poursuivis le long du 49e parallèle entre le fleuve Columbia et la rivière Kootenay, vers l'est, au sud de Creston en Colombie-Britannique. En tout 74 km de l'éclaircie ont été nettoyés.
- Sur la rivière Niagara, une borne marquant l'emplacement de la frontière internationale a été déplacée pour permettre à la Commission des parcs de la rivière Niagara d'effectuer des travaux. Sur la frontière entre l'Alberta et le Montana, une borne qui faisait obstacle à une piste internationale d'atterrissage et à des voies de circulation a été reconstruite.
- La Commission s'est occupée de 16 cas pour lesquels elle a usé de son pouvoir de réglementation en ce qui concerne l'administration de tous les projets de construction et les manquements à la *Loi sur la Commission de la frontière internationale*.

Institut de cartographie de Sherbrooke

Dans son discours du budget de mai 1985, le gouvernement fédéral a annoncé que le déménagement prévu de la Direction des levés et de la cartographie à Sherbrooke, au Québec, serait remis à plus tard. En attendant une décision relative à ce déménagement, le Conseil du Trésor a fourni des fonds et des capitaux pour les opérations en cours.

L'Institut a ouvert ses portes en mai 1985 et 24 employés spécialisés ont été engagés. Ils participent actuellement à un cours de formation axé sur les techniques de pointe en levés et en cartographie et réalisent des projets liés à l'échange de données topographiques numériques avec des organismes provinciaux de levés et de cartographie.

Pour plus ample information, s'adresser à:

Information technique:

Services des renseignements techniques
Direction des levés et de la cartographie
Énergie, Mines et Ressources Canada
615, rue Booth
OTTAWA (Ontario)
K1A 0E9
Téléphone: (613) 995-4321

Les cartes sont en vente chez les dépositaires de cartes partout au pays ou peuvent être commandées par courrier en s'adressant au:

Bureau des cartes du Canada
Direction des levés et de la cartographie
Energie, Mines et Ressources Canada
OTTAWA (Ontario)
K1A 0E9
Téléphone: (613) 998-3865

CADRES SUPÉRIEURS

Directeur général
M. R. E. Moore
Téléphone: (613) 995-4707

Directeurs des divisions
Division des levés géodésiques
M. L. J. O'Brien
Téléphone: (613) 995-4282

Division topographique
M. R. Groot
Téléphone: (613) 995-4643

Division des levés officiels
M. G. Raymond
Téléphone: (613) 995-4341

Commission de la frontière internationale
M. A. C. McEwen
Téléphone: (613) 995-4951

Division des services de géographie
M. F. Campbell
Téléphone: (613) 995-4508

Division de la reproduction et de la distribution
M. J. A. McArthur
Téléphone: (613) 995-4696

Institut de cartographie de Sherbrooke
M. E. V. Schaubel
Téléphone: (613) 995-4643

Action Sherbrooke
M. B. Forestell
Téléphone: (613) 996-2795

ÉTAT FINANCIER DU SECTEUR DES SCIENCES DE LA TERRE

Dépenses engagées en 1985-1986

	Total	Personnel	Fonctionnement	Capital	Subventions et contributions	Années-personnes
			(milliers de dollars)			
Commission géologique du Canada						
Géologie de la Cordillère	4 514	2 205	1 947	362	-	49
La géologie sédimentaire et pétrolière	14 014	6 412	6 103	1 499	-	157
La géologie du Précambrien	6 289	3 609	2 573	107	-	81
Centre géoscientifique de l'Atlantique	14 660	5 000	8 418	1 242	-	118
La science des terrains	5 350	3 162	1 997	191	-	75
La géologie économique et minéralogie	6 703	4 082	2 105	516	-	97
La géophysique et la géochimie appliquées	16 248	4 580	11 062	606	-	107
L'information géologique	4 333	3 093	1 083	157	-	99
Gestion et services regroupés	4 089	2 460	1 506	123	-	49
Total	76 200	34 603	36 794	4 803	-	832
Direction de la physique du globe						
La séismologie	7 491	2 702	3 355	1 434	-	56
Les études géothermiques	1 734	462	1 130	142	-	9
Le géomagnétisme	2 328	1 592	515	221	-	35
La gravité	2 305	1 258	853	194	-	29
La géodynamique	2 405	919	694	792	-	19
Gestion et services regroupés	1 271	719	423	129	-	21
Total	17 534	7 652	6 970	2 912	-	169
Étude du plateau continental polaire						
Science de l'Arctique	330	273	55	2	-	9
Logistique	6 069	665	5 356	48	-	12
Gestion et services regroupés	257	187	70	-	-	6
Total	6 656	1 125	5 481	50	-	27
Direction des levés et de la cartographie						
Les levés géodésiques	10 723	5 626	3 821	1 276	-	144
Les levés topographiques	15 952	8 871	6 301	780	-	269
Les levés officiels	6 213	5 373	750	90	-	139
La Commission de la frontière internationale	628	350	278	-	-	9
Service de géographie	6 205	4 189	1 203	813	-	119
La reproduction et la distribution	9 827	4 690	4 024	1 113	-	157
Action Sherbrooke	1 673	1 024	550	99	-	11
Gestion et services regroupés	2 364	1 512	691	85	76	45
Total	53 585	31 635	17 618	4 256	76	893
Gestion et soutien de programme (Administration centrale du secteur)	5 010	539	166	15	4 290	13
Total - Secteur	158 985	75 554	67 029	12 036	4 366	1 934